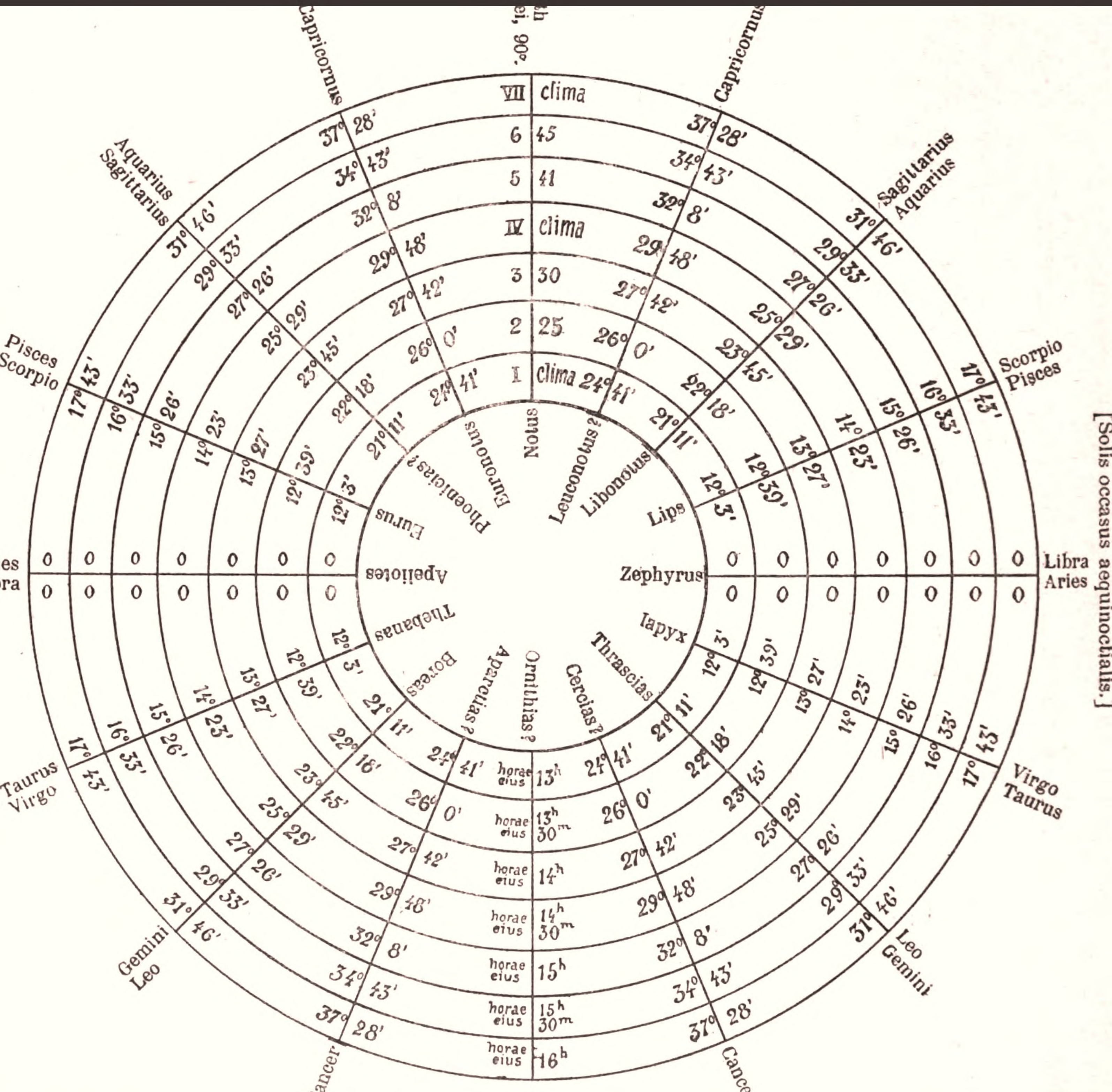


Pubblicazioni del Reale osservatorio di Brera in ...

Reale osservatorio di Brera in Milano

AL-BATTĀNĪ SIVE ALBATENII

OPUS ASTRONOMICUM

Milan

PUBBLICAZIONI
DEL REALE OSSERVATORIO DI BRERA IN MILANO.
N. XL. Parte I.

Albategnius

AL-BATTĀNĪ SIVE ALBATENII

OPUS ASTRONOMICUM.

AD FIDEM CODICIS ESCURIALENSIS ARABICE EDITUM

LATINE VERSUM, ADNOTATIONIBUS INSTRUCTUM

A

CAROLO ALPHONSO NALLINO.

PARS PRIMA

VERSIO CAPITUM CUM ANIMADVERSIONIBUS.

MEDIOLANI INSUBRUM
PROSTAT APUD ULRICHUM HOEPLIUM
REGIUM BIBLIOPOLAM
IN XYSTO CHRISTOPHORIANO, NN. 58-63.

1903.

Romae MCMIII. — Excudebat C. De Luigi.

PARENTIBVS MEIS OPTIMIS

NVNQVAM SATIS MEMOR ET GRATVS

D. D

PRAEFATIO

§ 1, *Albatenii vita*: I. de Albatenii vita testes Arabici; II. observationes in testes Arabicos. — § 2, *Albatenii scripta minora*: I. de ascensionibus inter paxillos; II. de quantitatibus applicationum; III. commentarius in Tetrabiblum. — § 3, *Scripta spuria*: I. Archimedis compendium; II. de instrumentis observatoriis; III. Almagesti compendium; IV. commentarius in Centiloquium V. de planetis et ascendente; VI. Almagesti parvum; VII. tria opuscula astrologica. – § 4, *Opus astronomicum*: I. operis nomen ac aetas; II. de Albatenio posteri quid senserint; III. nostra de opere astronomico sententia; IV. trigonometria Albateniana; V. operis astronomici versiones (Latina Roberti Cestrensis, Latina Platonis Tiburtini, Hispanica ignoti auctoris); VI. codices Arabici; VII. qua ratione opus Albatenianum ediderim ac Latine verterim. Conclusio.

§ 1. Albatenii vita.

I. *De Albatenii vita testes Arabici.* — Albatenii vitam narraturo etiam hodie non alii fere Arabici fontes succurrunt quam quibus D. Chwolsohn (1) et M. Steinschneider (2) usi sunt; novis tamen subsidiis comparatis, possunt quaedam ab Arabibus tradita rectius quam duobus illis clarissimis viris contigerit intelligi aut etiam emendari. Albateniana autem scripta nobis longe melius et certius nunc cognita sunt.

(1) *Die Ssabier und der Ssabismus*, St. Petersburg 1856, t. I, p. 611-15.

(2) *Vite di matematici arabi tratte da un'opera inedita di* B. Baldi, *con note di* M. Steinschneider, in Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche, t. V, Roma 1872, adnot. p. 450-458. Liber bis seorsum etiam editus; primum anno 1873 (108 pp.), nulla mutatione facta; postea anno 1874 (100 pp.), qua in editione nonnulla emendata et omissa, alia addita, perpauca mendose impressa sunt. Hanc alteram editionem siglo *extr.* indicabo; notae Steinschneider ad Albatenium pertinentes sunt p. 26-31. Ceterum Steinschneider nonnisi textum Baldianum illustrare volebat; qua re de Albatenio non omnia quae Arabes narraverunt exposuit. — Brevissime vitam et scripta nostri narrant C. Brockelmann, *Geschichte der Arabischen Litteratur*, Berlin 1898-1902, t. I, p. 222, atque H. Suter, *Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke*, Leipzig 1900, p. 45-47, nr. 89 (cf. eiusdem *Nachträge und Berichtigungen*, in Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften, fasc. XIV, Leipzig 1902, p. 164).

Duo praesertim Arabum scriptores de Albatenio notitias nobis tradiderunt, an-Nadīm (1) scilicet ac Ibn al-Qifṭī (2). Haec narrant (3):

« Abū 'Abd Allāh Muḥammad ibn Ǵābir ibn Sinān <ar-Raqqī> al-Ḥarrānī, [cognomine] « al-Battānī notus, *unus illustrium in observandis sideribus [virorum], et principum « in scientia geometriae ac astronomiae, in cognitione stellarum, in arte astrologica Est « ei insigne opus astronomicum* (4), *quo Solis et Lunae observationes ab eo factae con- « tinentur et emendatio eorum motuum in libro Ptolemaei, qui Almagestum inscribitur, « constitutorum. Eo in [opere] motus quinque errantium stellarum, iuxta correctiones « quas inferre potuit, exponit simul cum reliquis sphaerae caelestis supputationibus quae « opus sunt.*

« *Pars eius observationum, quas in opere astronomico memorat, anno 267 heg.* (5) « *fuerunt, pars anno 287* (6). *Nullus in Islamismo cognoscitur, qui eum in sideribus « exacte observandis ac eorum motibus investigandis adaequaverit.* Origine Sabius, ab « [urbe] Ḥarrān. Observare coepit, iuxta quae narrat Ǵa'far ibn al-Muktafī (7), *ab ipso* « [*Albatenio ea accipiens*] (8), anno 264 (9), usque ad annum 306 (10) [*pergens*]; stellas fixas « in opere astronomico suo ad annum 299 (11) posuit. Venit Baghdād cum [gente vocata] Banū « az-Zayyāt, ex incolis [urbis] ar-Raqqah, ut tributa iniuste illis (12) exacta repeteret (13). Inde « rediens, in itinere obiit in Qaṣr al-Ǵiṣṣ anno 317 (14). Eius opera haec sunt: Opus astrono-

(1) *Kitāb al-Fihrist mit Anmerkungen herausgegeben von* G. Flügel, Leipzig 1871-1872, t. I, p. 279; *Das Mathematiker-Verzeichniss im Fihrist des* an-Nadīm *übersetzt von H. Suter*, in Abhandl. z. Gesch. der Mathematik, fasc. VI, Leipzig 1892, p. 35. — Scripsit sub finem IV saec. heg.

(2) In inedita « *Sapientum historia* »; locus de Albatenio Arabice et Latine apud M. Casiri, *Bibliotheca Arabico-Hispana Escurialensis*, Matriti 1760-70, t. I, p. 344, et, cum aliquot additamentis ex operis codicibus Parisiensibus, apud Sédillot in praefatione ad textum Oloug-Beg, p. XXXI-II. Contuli etiam codicem in Bibliotheca Regiae Academiae Lyncaeorum Romae asservatum. — Auctor mortuus est die 13 ramaḍān 646 (30 Dec. 1248).

(3) Quae solus Ibn al-Qifṭī habet Italicis seu inclinatis litteris impressa sunt; quae solus an-Nadīm uncis fractis < > inclusa; quae ad sensum melius declarandum addo uncis quadratis [ ] contenta.

(4) Arabice *ziǵ*; cfr. quae in § 4, nr. I dicam, de hoc opere agens.

(5) Perperam Ibn al-Qifṭī 269, quia in fonte تسعة « novem » loco سبعة « septem » invenerat. Error in Arabica scriptura facillimus et frequentissimus. — Annus 267 heg. incepit die 11 Aug. 880 Chr, iuxta *Arabicorum astronomorum* usum, quem semper in indicando initio annorum hegirae sequor. Iuxta usum civilem, die 12 Augusti.

(6) Inc. 6 Ian. 900.

(7) Abū 'l-faḍl Ǵa'far Ibn al-Muktafī, khalifae al-Muktafī (289-295 heg.) filius, valde in multis scientiis et in veterum recentiorumque sapientum historia versatus. Natus anno 294 (inc. 21 Oct. 906), mortuus mense ṣafar 377 (Iunio 987); iuvenis admodum igitur erat cum Albatenium interrogabat. Unus ex an-Nadīm fontibus (*Kitāb al-Fihrist*, p. 16, 275, 269). De eo Suter, *Die Mathematiker*, p. 64-65, nr. 142; Ibn al-Qifṭī apud Casiri I, 422 et Sédillot p. XIV et XLVI-VII; Abū 'l-faraǵ, *Ta'rīkh ad-duwal* edit. Ṣālḥānī, Beyrūt 1890, p. 306-307.

(8) عن لسانه. Pro his an-Nadīm: « dicens se « illum interrogavisse, eumque respondisse quod in- « ceperat ..... ».

(9) Inc. 12 Sept. 877.

(10) Inc. 13 Iunii 918.

(11) Falsum pro 267, ut in adnotationibus ad II tomum ostendam. Error in scriptura Arabica non difficilis: تسعة وتسعين pro سبعة وستين.

(12) An hoc pronomine al-Battānī quoque designetur, e textu Arabico (لهم) non liquet.

(13) Arabice وورد الى بغداد..... في ظلامات كانت لهم, a nostratibus non recte intellectum (Casiri: « lectica vectus »!). Cfr. Dozy, *Supplément aux dictionn. arabes* II, 291, s. v. في; de peculiari sensu vocis مَظْلَمَة vel ظُلَامَة vide *Glossarium ad Annales* aṭ-Ṭabarī, p. CCCXLII, s. v. ظلم.

(14) Inc. 13 Febr. 929.

« micum in duabus editionibus, <priore et altera; altera priore melior>. — Liber <cogni- « tionis> ascensionum signorum <in spatiis inter quartas sphaerae caelestis>. — *Liber* (1) « <verificationis> quantitatum applicationum; eum pro Abū 'l-ḥasan Ibn al-Furāt compo- « suit (2). — *Liber Commentarii in Tetrabiblum Ptolemaei* » (3).

Quae solus Ibn al-Qifṭī habet, ab historia universali *at-ta'rīf bi ṭabaqāt al-umam* inscripta, cuius auctor Ṣā'id al-Andalusī (4), provenire existimo; verba enim ab « insigne opus astronomicum » usque ad « sphaerae caelestis supputationibus » refert Ḥāǧǧī Khalīfah ex illo Ṣā'idi opere (5).

A libro illius an-Nadīm originem ducit Albatenii vita, quam in lexicon suum biographicum recepit Ibn Khallikān (6): « Abū 'Abd Allāh Muḥammad ibn Ǵābir ibn Sinān, Ḥarrānensis « origine, *incola ar-Raqqah* (7), al-Battānī, calculator et astronomus praeclarus, auctor operis « astronomici Sabii [appellati]. Sunt ei admirabiles operationes, observationesque accuratissime « perfectae. Observare anno 264 coepit, usque ad annum 306 [pergens]; stellas fixas in opere « astronomico suo ad annum 299 posuit. Unicus aetatis suae in arte sua; operationes eius « magnam eius excellentiam vastamque doctrinam indicant. Obiit anno 317, a Baghdād rediens, « loco Qaṣr al-Ḥaḍr (8) appellato. Eum islamiticam fidem amplexum esse non comperi; sed « nomen eius [Muḥammad] eum Muslimum factum esse indicat. Eius scripta haec sunt: Opus « astronomicum, in duabus editionibus, prior et altera; altera melior. — Liber cognitionis « ascensionum signorum in spatiis inter quartas sphaerae caelestis. — Epistula de *quantitate « applicationum. — Liber quo explanavit* (9) *quatuor quartas sphaerae caelestis. — Epi- « stula de* (10) verificatione quantitatum applicationum. — Commentarius Tetrabibli Ptolemaei.

---

(1) An-Nadīm: « Et nota est eius epistula... ». At postea miro modo عمله « *eum* composuit », ut apud Ibn al-Qifṭī, loco عملها « eam composuit ». Error negligentia ortus in fonte transcribendo, cuius كتاب « librum » antea in رسالة « epistulam » mutaverat. Ergo quae Steinschneider et Suter coniecerunt respuenda sunt, ut in § 2, nr. II, ostendam.

(2) Verba « eum pro etc. » desunt in textu Ibn al-Qifṭī apud Casiri, sed in codicibus Parisiensibus (apud Sédillot) et Lyncaeorum exstant.

(3) Deest apud an-Nadīm, qui tamen alio loco (p. 268, in vers. Suter p. 20) al-Battānī iis qui Tetrabiblum explicaverint adnumerat.

(4) Almeriae, in Hispania, natus anno 420 heg. (inc. 19 Ian. 1029); iudex Toleti, qua in urbe die 4 shawwāl 462 (16 Iul. 1070) obiit. Illius operis perpauca fragmenta supersunt.

(5) Haji Khalfae *Lexicon bibliographicum et encyclopaedicum, primum edidit, Latine vertit et commentario indicibusque instruxit G. Flügel*, Leipzig-London 1835-58, t. III, p. 568, nr. 6961. Ibi pro المثبتة « constitutorum » minus bene المبينة « explanatorum »; falso autem واصلاحه لحركاته loco واصلاحه لحركاتها (Ibn al-Qifṭī واصلاح حركاتها). — Ṣā'id in opere suo Albatenium memoravisse testatur etiam nota ad unum codicum Vindobonensium Ibn al-Qifṭī, apud Chwolsohn I, 611, adn. 1.

(6) Ibn Challikan, *Vitae illustrium virorum, edidit F. Wüstenfeld*, Gottingae 1835-42, nr. 719; *Wafāyāt al-a'yān*, Kahirae, typogr. al-Waṭan, 1299 heg., t. II, p. 506-508; Ibn Khallikan'*s biographical dictionary translated by Mac Guckin de Slane*, Paris-London 1843-71, t. IV, p. 317-20. — Auctor obiit Damasci die 26 raǵab 681 (30 Oct. 1282).

(7) Haec in editione dumtaxat Wüstenfeldiana sunt.

(8) Al-Ḥaḍr الحضر corruptelam esse exemplaris quo Ibn Khallikān usus est, loco veri nominis الجص al-Ǵiṣṣ, sub finem § 1 ostendam.

(9) Ita ed. Wüstenfeld et versio Anglica De Slane. Editiones in Aegypto impressae فيه omittunt, qua re sensus fit: « Liber commentarii quatuor quartarum ..... ».

(10) Verba Italicis seu inclinatis litteris impressa, in omnibus editionibus exstant; sed manifeste e dittographia in codice quem Ibn Khallikān prae manibus habuit, orta sunt. Quod evidentius e textu Ara-

« Et alia [scripta]. [Nomen] al-Battānī vocalem *a* habet post litteram *B*; [at] Abū Muḥam-« mad Hibat Allāh Ibn al-Akfānī (1) vocalem *i* esse affirmat. Est nomen a B..ttān derivatum, « pago (ناحية) agri (من اعمال) Ḥarrānensis (2) ..... In alia historia legi eum Baghdād intrasse, po-« stea ab ea profectum esse, ac in itinere, anno supra memorato, in Qaṣr al-Ǵiṣṣ (3) obiisse. « Dicit Yāqūt al-Ḥamawī in libro suo al-mushtarik inscripto: Qaṣr al-Ǵiṣṣ, prope Sāmarrā, e « palatiis ab al-Mu'taṣim exstructis. — Deus altissimus [omnia] melius scit ».

Abū 'l-fidā', praeclarus historiae et geographiae scriptor qui die 23 muḥarram 732 (26 Oct. 1331) summum diem obiit, in *Annalibus*, s. a. 317, Ibn Khallikān sequitur, sed opus astronomicum ipse in manibus habuisse videtur (4): « Hoc anno [317] mortuus est Muḥam-« mad ibn Ǵābir ibn Sinān, Ḥarrānensis origine, al-Battānī, calculator et astronomus prae-« clarus, auctor operis astronomici Sabii [appellati]. *Nomen eius eum Muslimum factum « esse indicat; item eius praefatio in opus astronomicum. Dicit Ibn Khallikān: Eum isla-« miticam fidem amplexum esse non comperi.* Sunt ei observationes accuratissime perfe-« ctae. Observare anno 264 coepit, usque ad annum 306 [pergens]; stellas fixas in opere « astronomico suo ad annum 299 posuit. Eius opus astronomicum in duabus est editionibus, « prior et altera; altera melior. Al-Battānī, cum *a* post *B* (vel cum *i*, ut ab aliis dicitur) « est nomen a B..ttān derivatum, qui est pagus agri Ḥarrānensis ».

Nullius momenti et ex Ibn al-Qifṭī hausta sunt quae Abū 'l-faraǵ (Barhebraeus) in *historia dynastiarum* narrat (5): « Anno 317 mortuus est Muḥammad ibn Ǵābir ibn Sinān « Abū 'Abd Allāh al-Battānī, e praeclaris viris in observatione stellarum. Nullus in Islamismo « cognoscitur qui eius excellentiam in sideribus exacte observandis ac eorum motibus investi-« gandis assecutus sit. Origine Sabius, ab [urbe] Ḥarrān ».

Demum al-'Aynī, qui Kahirae die 4 dhū 'l-ḥiǵǵah 855 (28 Dec. 1451) obiit, in chronico inedito *'iqd al-ǵumān,* omnia fere Ibn Khallikāni verba, teste Chwolsohn I, 615, transcripsit.

Auctores omnes hucusque commemorati ab unico vetere fonte manare videntur. Diversam originem fortasse habent alii duo, qui tamen nihil fere novi dicunt; scilicet Ẓahīr ad-dīn

---

bico elucet, ubi verba delenda uncis includo: وكتاب معرفة مطالع البروج فيما بين ارباع الفلك ورسالة في [مقدار الاتصالات وكتاب شرح فيه اربعة ارباع الفلك ورسالة في] تحقيق اقدار الاتصالات وشرح اربع مقالات بطلميوس.

(1) Quem De Slane, ad fidem auctoris libri *an-Nuǵūm*, anno 523 (inc. 24 Dec. 1128) mortuum dicit.

(2) Sequuntur nonnulla de vetustissimi oppidi al-Ḥaḍr historia.

(3) Editiones omnes et versio De Slane hic et infra Qaṣr al-Ḥaḍr ut antea. Sed manifeste illis « *in « alia historia legi .....* » auctor notitias de Albatenio a praecedentibus discrepantes se etiam memoratas invenisse significare volebat; quod sane non fit si iterum Qaṣr al-Ḥaḍr legitur. Omnem dubitationem dirimit locus Yāqūt statim infra ab auctore allatus, qui re vera exstat in opere: Jacut's *Moschtarik, das ist Lexicon geographischer Homonyme, herausgegeben von F. Wüstenfeld,* Göttingen 1846, p. 348. — Celeber geographus Yāqūt die 20 ramaḍān 626 obiit (12 Aug. 1229).

(4) Edit. Constantinopolitanae, anno 1286 heg. impressae, t. II, p. 79; quam mihi benevolentissime C. Schiaparelli suppeditavit. In editione Reiskiana (Abulfedae *Annales Muslemici, Arabice et Latine opera et studiis J. J. Reiskii,* Hafniae 1784-94, t. II, p. 358) verba Italicis litteris impressa (واسمه يدلّ على اسلامه وكذلك خطبته في زيجه قال ابن خلكان ولم اعلم انه اسلم و) desiderantur; sed exstant quoque in codice Annalium in Bibliotheca Nationali Augustae Taurinorum asservato (nr. 57 Catalogi mei), quem rogatu meo humanissime I. Pizzi inspexit.

(5) Ed. Ṣālḥānī p. 274. — Auctor mortuus est in urbe Marāghah, prope lacum Ūrmiyah, die 6 ǵumādà II 685 (30 Iul. 1286).

ʻAlī ibn Abī ʼl-Qāsim al-Bayhaqī, in *taʼrīkh ḥukamāʼ al-islām* « historia sapientum Islamismi (1) » paulo post 553 heg. (inc. 1 Febr. 1158) scripta, et, saeculo VII heg. (XIII Chr.), Muḥammad ibn Maḥmūd ash-Shahrazūrī in *Nuzhat al-arwāḥ wa rawḍat al-ifrāḥ* « animorum delectamentum et oblectationis horti (2) ». Ambo inedita; de Albatenio locos, quos in illis esse deprehenderam e magno Catalogo Ahlwardtiano codicum Arabicorum Berolinensium, Dr. Eugenius Mittwoch libentissime in usum meum transcripsit. Quae solus ʻAlī al-Bayhaqī habet, in textu uncis fractis < > includo, in versione litteris Italicis imprimo; vocales a me, non a codicibus proveniunt: محمد بن جابر البتاني <هو محمد بن جابر بن سنان بن ثابت بن قرة الحراني> صاحب الرصد المشهور بعد ايّام المأمون وكان <حكيمًا> عارفًا بتفاصيل أجزاء (3) علوم الحكمة وقد انفق اموالًا في الرصد وبتان قرية <في حدود (4)> حرّان واليها يُنْسَب <محمد بن جابر (5) ومما نُقِلَ عنه كُدُورة العمر في جار السَّوْء والولد العاقّ والمرأة السَّيِّئة الأخلاق وقال اشياء لا يُسْتَقَلّ قليلُها الدَّيْن والعداوة والمرض> « Muḥammad Ibn Ǵābir al-Battānī, « *scilicet Muḥammad ibn Ǵābir ibn Sinān ibn Thābit ibn Qurrah al-Ḥarrānī* (6), domi« nus speculae (7) celeberrimae, post aetatem al-Maʼmūn. Erat *sapiens,* in subtiliter distin« guendo partes disciplinarum philosophiae (8) versatus. Divitias impendit in speculam. Battān « vicus est *in finibus* (9) Ḥarrān; ab eo nomen relativum *Muḥammad ibn Ǵābir* (10) accepit. « *Ex iis quae [tanquam] ab illo [dicta] feruntur: Vitae afflictio est in filio non obe*« *dienti et vicino pravo et muliere malis moribus praedita. Dixit [etiam]: Sunt res qua*« *rum parva quantitas nunquam pauca censetur; debita pecunia, inimicitia, morbus* ». Utrum hae sententiae ab al-Battānī proveniant, an potius ʻAlī al-Bayhaqī, ut in initio vitae, nostrum cum alio viro confuderit, iudicare non audeo.

II. *Observationes in testes Arabicos.* — Restat ut Arabica haec testimonia illustremus, emendationes etiam et additamenta illis interdum inferentes.

Pauca de nominibus propriis Arabicis praemittenda sunt (11). Apud Muslimos parentes liberis *nomina* seu *praenomina* (*ism*) imponunt, quorum numerus exiguus; vix centum attin-

(1) Fol. 9,v.-10,r. codicis Berolinensis (Ahlwardt, *Verzeichniss,* t. IX, p. 457, nr. 10052).

(2) Fol. 146,r.-v. cod. Berolinensis (Ahlwardt IX, 459, nr. 10055).

(3) Al-Bayhaqī اجزاء.

(4) Pro his ash-Shahrazūrī من قرى.

(5) Pro his ash-Shahr. الشيخ الفاضل; reliqua non habet.

(6) Al-Bayhaqī manifeste Sinān avum Albatenii confundit cum Sinān filio Thābit ibn Qurrah, medico, astronomo et mathematico, qui 14 annos post Albatenium obiit!

(7) Hoc sensu رَصَد usurpari satis colligitur e locis a Dozy, *Supplément aux dictionn. arabes,* I, 533,*a* laudatis, al-Kutubī, *Fawāt al-wafayāt,* ed. altera, Būlāq 1299 heg., t. II, p. 151 (in vita Naṣīr ad-din, ubi pro برجيس et البيناني restituantur ابرخس et البتاني), et Ḥāǵǵi Khalīfah III, p. 465--70, nr. 6460 sqq.

(8) *Al-ḥikmah* est philosophia sensu latissimo, speculativa nempe et naturalis; cfr. Ali Dschordschani, *Definitiones, ed. G. Flügel,* Lipsiae 1845, p. 96; at-Tahānawī, *Kashf iṣṭilāḥāt al-funūn,* Constantinopoli 1317 heg. sqq., introductionis p. 41--47. Scientiarum autem *partes* sunt earum obiectum (*mawḍūʻ*), quaestiones singulae (*masāʼil*), principia fundamentalia (*mabādiʼ*); vide at-Tahānawī, introd. p. 8-14.

(9) Ash-Shahrazūrī: « e vicis ».

(10) Ash-Shahrazūrī: « insignis vir ». Sequentia non habet.

(11) Materies nec parva nec facilis; nobis necessaria dumtaxat expono. Vide Garcin de Tassy, *Mémoires sur les noms propres et les titres musulmans,* in Journal Asiatique, ser. V, t. 3, 1854, p. 422-510 (multis additionibus auctus anno 1878 iterum Parisiis impressus); T. E. Colebrooke, *On the proper names of the Muhammadans,* in Journal of the R. Asiatic Society, New Series, t. XI, 1879, p. 171-237; item Arabica commentaria in librum grammaticum *Alfiyyah,* cap. العَلَم.

gunt quae frequentius usurpantur. Cognomina, seu familiarum nomina, omnino fere desunt, pro quibus solet *nomen patris,* saepe etiam avi, proavi, abavi etc. indicari. Ita in nostro astronomo: Muḥammad (quod praenomen est) filius (*ibn*) Ǵābir filii Sinān. Praeterea adultis non raro additur quod Arabes *kunyah* appellant, seu nomen voce *Abū* « pater » compositum (1); ita in nostro: Abū 'Abd Allāh « pater Abdallae », probabiliter quia primus eius filius nomen 'Abd Allāh habuit (2). Adhibentur demum quoque *nomina relativa* (*nisbah*), a nominibus regionum, urbium, tribuum, artium etc. tanquam gentilicia vel patronymica vel possessiva ducta; suffixo *—ī*, rarius *—ānī*, *—āwī*, formantur. Ita in nostro, al-Ḥarrānī virum indicat ab urbe Ḥarrān oriundum, aut in ea natum, aut eam incolentem; similiter ar-Raqqī hominem ad urbem ar-Raqqah quolibet modo pertinentem designat. Complures *nisbah* unus vir sumere potest, ut nostro evenit (al-Ḥarrānī, ar-Raqqī, al-Battānī, aṣ-Ṣābi'). Interdum patris nisbah, sibi non bene convenientem, filius etiam accipit.

Nomen relativum, seu nisbah, al-Battānī a scriptoribus priorum quinque saeculorum hegirae explicatum non invenio. Sexto saeculo Ibn al-Akfānī, sacrarum traditionum cognitione praestantissimus vir (*muḥaddith*), nomen esse al-Bittānī efferendum, contra vulgatam lectionem, affirmat (3); sed unde petitum nescio an etiam docuerit.— Eodem saeculo as-Sam'ānī (4), in celeberrimo sed adhuc inedito nominum relativorum lexico, al-Battānī non memorat, sicut clar. vir de Rosen me docet, qui, rogatu meo, codicem Petropolitanum lexici humanissime pervolvit.

At inde ab eiusdem VI saeculi heg. medietate non desunt qui Battānī nomen a pago quodam *Battān*, in tractu Ḥarrānensi, ductum censeant. Primus 'Alī al-Bayhaqī, ut vidimus p. xi. Postea Yāqūt, in magno Lexico geographico (5), scribit: « Battān, e pagis (نواحي) Ḥar-« rān. Ex eo nomen cepit Muḥammad ibn Ǵābir al-Battānī, astronomici operis auctor, quem « Ibn al-Akfānī memorat cum vocali *i* post *b* (6) ».

Ash-Shahrazūrī, Ibn Khallikān et Abū 'l-fidā' iam attuli; adh-Dhahabī, in Lexico nominum propriorum quae facile inter se in scriptura confunduntur (7), dicit: « Al-« -Bittānī (8). Muḥammad ibn Ǵābir ibn Sinān al-Ḥarrānī al-Bittānī aṣ-Ṣābi', operis astrono-« mici auctor; mortuus post [annum] 300. Bittān (9) e vicis (قرى) Ḥarrān ».

Demum al-Fīrūzābādī, die 12 shawwāl 817 (25 Dec. 1414) mortuus, in celeberrimo lexico *Qāmūs* haec habet, quibus, intra signa < >, addo explicationes commentarii quem in

(1) Longe rarius voce *ibn* « filius ».

(2) Interdum kunyah nonnisi honoris causa imponitur: *Abū 'l-makārim* « nobilium facinorum pater », *Abū 'l-faḍl* « pater liberalitatis », *Abū 'l-futūḥ* « victoriarum pater » etc.

(3) Testibus Ibn Khallikān iam adducto, Yāqūt quem in adnot. 5 laudabo, et lexico *Tāǵ al-'arūs* t. IX, p. 134. Cfr. quoque Albatenii vitam apud Abū 'l-fidā'.

(4) Mortuus mense rabī' I 562 (Ianuario 1167).

(5) Jacut's *geographisches Wörterbuch herausgegeben von F. Wüstenfeld,* Leipzig 1866-73, t. I, p. 487. — De auctoris aetate v. supra p. x, adn. 3.

(6) In huius Lexici geographici compendio *Marāṣid al-iṭṭilā'* inscripto et a Ṣafī ad-dīn 'Abd al-Mu'min ibn 'Abd al-Ḥaqq (m. 739, inc. 19 Iul. 1338) confecto: « B..ttān ex pagis Ḥarrān » (*Lexicon geographicum cui titulus est* مراصد الاطلاع *Arabice ed. T. G. J. Juynboll*, Lugduni Batav. 1850-64, t. I, p. 125).

(7) *Al-Moschtabih, auctore Schamso 'd-din Abu Abdallah Mohammed* ad-Dhahabí, *editus a P. de Jong,* Lugduni Batavorum 1881, p. 56. — Auctor mortuus 3 Dhū 'l-qa'dah 748, sive 4 Febr. 1348.

(8) Vocalis *i* in textu Arabico impresso nescio an ex codd. auctoritate sit ab editore apposita.

(9) In textu ambabus vocalibus littera *B* instructa.

illud lexicon composuit Murtaḍà az-Zabīdī (1): « B..ttān, cum *i* <iuxta Ibn al-Akfānī> vel cum *a* <quae est vulgata lectio> et duplici *t* <in utraque lectione>, vicus in « Ḥarrān, a quo Aḥmad <ita in codicibus, sed potius, iuxta quae in at-tabṣīr (2) et al-mu'« ǵam (3) sunt, Muḥammad> ibn Ǵābir <ibn Sinān al-Ḥarrānī> al-Battānī <aṣ-Ṣābi'> astro« nomus <operis astronomici auctor; mortuus est post [annum] 800> (4) ».

Sed frustra de vico aut pago Battān (Bittān) historicos et geographicos Arabum scriptores, excepto nuper adducto Yāqūt, interrogavi; frustra mappas et libros a viatoribus aetatis nostrae conscripta evolvi. Perpauca quae Yāqūt et biographi de Battān narrant talia sunt ut vehementi suspicioni locum praebeant eos nomen vici, sibi aliunde prorsus ignotum, ex ipsa nisbah al-Battānī eruisse; quod plane in lexico Yāqūtiano plus semel evenit. Et quia de Ḥarrānensi origine Albatenii nulla est dissensio, fictum vicum in vicinia celeberrimae urbis ex facili coniectura collocare potuerunt. — Ceterum nihil obstat quin Battān viam potius vel regionem urbis Ḥarrān fuisse censeamus, aut nomen al-Battānī e dialecto Ḥarrānensi sumptum. Nec nisbah Battānī necessario a *Battān* ducenda, cum etiam ex aliis nominibus, ut *Batt, Battà, Battā'*, effici possit. Prudentius existimo ignorantiam nostram confiteri, quam vanis coniectationibus indulgere; sat nobis certissime constare al-Battānī eiusque genus a *tractu Ḥarrānensi* ortos esse.

Aliam sententiam Chwolsohn I, 611 protulit: « Iuxta an-Nadīm et [Ibn] al-Qifṭī ori« ginem a Ḥarrān ducebat; sed, aperto Ibn Khallikāni testimonio, ar-Raqqah incolebat. Nos « e contrario eum in Battān (Batne) natum arbitramur, ar-Raqqah incoluisse, ac propterea « tantum al-Ḥarrānī vocatum esse quod Sabius fuisset; hi [i. e. Sabii] enim fere omnes illud « nomen habebant ». Sabiusne fuerit noster infra videbimus; reliqua errore niti duco. Nam Chwolsohn I, 480, *Battān* putat veterum *Bathnas* vel *Batnas* (Βάτναι) esse, Osrhoënis urbem, medium fere locum inter Edessam (hodie Ūrfah) et Bīreǵik بيرهجك (ad Euphratem) obtinentem (5); a Macedonibus conditam, a Traiano anno 116 Chr. expugnatam. Celeberrima apud Syros nomine ܒܛܢܢ *Baṭnān* (6), ab Arabibus *Sarūǵ* nuncupata, hodie *Eskī Sarūǵ*. In Isidori Characeni *Mansionibus Parthicis*, cap. III (7), memoratur castellum Κοραία ἡ ἐν Βατάνῃ, ubi Βατάνῃ, nomen oppidi, ad eius agrum translatum videtur (8); unus codicum Βιτάνῃ habet. Id causa fuit cur Chwolsohn Battān esse Batnas duxerit. Sed quam lubrico fundamento talis sententia nitatur inde statim elucet, quod genuina nominis forma, a Syris usur-

---

(1) *Tāǵ al-'arūs*, Kahirae 1307 heg., t. IX, pag. 134.

(2) Titulus lexici nominum propriorum inter se facile confundendorum, auctore Ibn Ḥaǵar al-'Asqalānī, m. 28 Dhū 'l-ḥiǵǵah 852 seu 23 Februarii 1449. Opus ineditum.

(3) Titulus magni lexici geographici Yāqūt.

(4) Scripturae error (ثمانمائة) loco ثلاثمائة 300 quod recte adh-Dhahabī habet.

(5) In mappa R. Kiepert, *Syrien und Mesopotamien* 1:850000, fol. I (adiecta operi M. von Oppenheim, *Vom Mittelmeer zum Persischen Golf*, Berlin 1899-1900), est 38° 27′ E Gr., 36° 58′ N. Situs antea in mappa Černik male collocatus.

(6) Urbis territorium Syri vocabant *Srūg*, unde saepe apud eos memoratam invenimus *Baṭnān d-ba-Srūg* « B. quae est in Sarūg », vel *Baṭnān da-Srūg* « B. [regionis appellatae] Sarūg »; multa exempla apud J. S. Assemani, *Bibliotheca Orientalis Clementino-Vaticana*, Romae 1719-28, passim. Territorii nomen Arabes ipsi urbi simul et amplissimae planitiei ab eius austro patenti tribuerunt.

(7) *Geographi Graeci minores ed. Miller*, Parisiis 1849, t. I, p. 246.

(8) Quid autem fuerit castellum Κοραία ignoratur. Mannert illud esse Κάῤῥαι i. e. Ḥarrān putabat; Ritter, *Erdkunde* t. X, p. 1118-19, prope Sarūǵ collocat, situm exacte non determinans.

pata, *Baṭnān* erat, a qua nullo modo Arabicum *Battān* oriri poterat; nunquam enim *ṭ* ܛ Syrorum ab Arabibus in *t* ت conversa est, sive vocabula Syriaca per vulgare sermonem in Arabicum recepta sunt, sive per virorum doctorum scripta (1).

Neque de Albatenii pueritia neque de rebus domesticis certi quidquam constat. Eum ante annum 244 heg. (inc. 18 Apr. 858) natum esse non dubito, cum anno iam 264 observare incepisset, ac tribus post annis nonnullas e praecipuis suis observationibus perfecisset. Pater eius fuisse videtur ille Ǵābir ibn Sinān al-Ḥarrānī (2), qui ab an-Nadīm p. 284 (vers. Suter p. 42) inter praeclaros instrumentorum astronomicorum artifices (3) memoratur. Quapropter mirum non est al-Battānī, ab ipso patre fortasse rudimentis scientiae imbutum, non solum in observandis sideribus maximam excellentiam adeptum esse, sed etiam novam eamque commodissimam sphaeram armillarem imaginatum esse.

Ḥarrān (4), in inscriptionibus Assyrio-babyloniis cuneatis *Ḫarrān*, in Veteri Testamento et Syrorum libris *Ḥārān*, a Romanis *Carrhae* (Κάῤῥαι) vocata, celeberrima fuit quondam urbs, inde ab antiquissimis temporibus praecipua sedes cultus Dei *Sīn* i. e. Lunae (5); religioni Christianae pertinaciter obstitit, quamobrem a Syris *mdītta d-ḥanpāyē* vel *d-ḥanpē* « paganorum urbs » saepe nuncupata. Plena Graecarum disciplinarum atque eruditissimis hominibus liberalissimisque studiis adfluens, Deorum paganorum cultum etiam quatuor primis ab hegira saeculis servavit (6), dum viri docti doctrinas metaphysicas profitebantur in quibus elementa Orientalia et Graeca inter se commixta erant, ut apud Gnosticos et philosophos Alexandrinos (7); Ḥarrānenses tamen, inde ab anno 215 heg., 830 Chr., ut religionem suam libere

(1) Difficultas etiam in priore *n* deperdito. — Aliud minoris longe ponderis attamen non inutile argumentum contra Chwolsohni sententiam est quod oppidum Sarūǵ, Albatenii etiam aetate, florentissimum perhibetur; vix igitur illud in tabula geographica t. II, p. 37-54, qua multae urbes non maiores Sarūgo enumerantur, Albatenius praeteriisset si in eo natus esset. Ḥarrān e contrario, unde originem saltem procul dubio ducebat, non solum non praetermisit (t. II, p. 41, nr. 152), sed ad latitudinem eius voluit peculiarem ascensionum obliquarum tabulam condere (t. II, p. 67).

(2) Quod primus Flügel in adnot. ad an-Nadīm (t. II, p. 135) feliciter coniecit. False omnino Bailly, *Histoire de l'astronomie moderne*, Paris 1779, t. I, p. 592: « On imagine que ce Geber, « de qui il est fils, est le fameux Geber, le pere des « Alchimistes... Si le pere eut une certaine célébrité, « le fils en a une plus réelle et plus solide ».

(3) Eorum novem an-Nadīm I, 284 (vers. Suter 41-42) recenset qui Ḥarrānenses erant; his enim etiam 'Alī ibn 'Īsà al-Asṭurlābī adnumerandum esse ostendit aṣ-Ṣūfī, ed. Schjellerup, p. 31. — Steinschneider, *Arabische Mathematiker und Astronomen*, in Orient. Litteratur-Zeit., t. V, 1902, col. 3-5, octo dumtaxat memorat, 'Alī ibn 'Īsà omisso.

(4) Ad dexteram fluvii Belīkh (arx vero ad sinistram). In mappa R. Kiepert 39° 8′ E Gr., 36° 53′ N; latitudo Albateniana (36° 40′) iam apud al-Khuwārizmī, eademque apud geographos Arabum seriores. De urbe qualis hodie, veteribus magnitudine et gloria amissis, exsistit, vide Ritter, *Erdkunde*, t. X (1843) et XI (1844) passim; G. P. Badger, *The Nestorian and their rituals*, London 1852, t. I, p. 340 sqq.; E. Sachau, *Reise in Syrien und Mesopotamien*, Leipzig 1883.

(5) Ut nunc ex inscriptionibus cuneatis elucet, etiam eius uxor Ningal, filia Ištar (seu Malkatu), filius Nusku, aliique Dii minores antiquissimo tempore Ḥarrāni colebantur.

(6) Vide laudatum opus Chwolsohn, quo Graeca, Latina, Syria, Arabica, Iudaica de religione Ḥarrānensium testimonia summa diligentia colliguntur. Quaedam nunc esse aliter iudicanda mirum non est, cum post Chwolsohni librum editum valde aetas nostra in studiis rerum orientalium profecerit; primus tamen ille clarissimus vir incredibilem prorsus confusionem abstulit, in qua viri docti de Sabiis, Sabaeis et Mandaeis versabantur.

(7) Cfr. quoque Dozy, *Nouveaux documents pour l'étude de la religion des Harraniens, mémoire posthume achevé par* De Goeje, in Actes du 6me Congrès international des Orientalistes, 2e partie, section sémitique, Leyde 1885.

profiteri possent, annuo tantum tributo (*ǵizyah*) penso quod iure Muslimico « genti libri (1) » imponitur, audacissima fraude *Sabios*, non paganos, se esse dixerunt. Sabii (*Ṣābi'* pl. *Ṣābi'ūn*) enim qui in Qorano « genti libri » adnumerantur, a Ḥarrānensibus toto caelo differebant (2); Elcesaitae erant et Mandaei, ambo Gnosticorum sectae qui Babyloniam praesertim incolebant et multos paganos, Iudaeos, Christianos, Persicos ritus simul acceperant (3). Quid vero hi Sabii fuissent iam vetustissimos Qorani expositores ignorasse latissime patet ex aṭ-Ṭabarī, *Ǵāmi' al-bayān fī tafsīr al-Qur'ān*, Kahirae (typ. al-Maymaniyyah), 1319 heg. et sqq., t. I, p. 242–243; qua re minus difficile Ḥarrānensibus fuit khalifam ipsum in errorem ducere.

Eo quod inter nomina Albatenio tributa epitheton etiam Sabii (*aṣ-Ṣābi'*) est, nonnulli et Arabes et nostrates (4) eum *Sabiorum* sectae addictum arbitrati sunt, licet, ut vidimus, iam Ibn Khallikān et Abū 'l-fidā' non effugisset vix id posse cum nomine Muḥammad conciliari, a Muslimis tantum usurpato (5). Difficultas dirimitur si consideremus nomina rela-

---

(1) Ita in Qorano appellantur Christiani, Iudaei et Ṣābi'ūn, quoniam libros a Deo revelatos possidebant. Si tributum Muslimis pendant, non possunt ad Islamiticam fidem amplectendam cogi.

(2) Etiam nunc Sabios Qorani cum veteribus Ḥarrānensibus perperam confundit H. Winckler, *Arabisch-semitisch-orientalisch, kulturgeschichtlich-mythologische Untersuchung*, Berlin 1901-02, p. 90 (= Mitteilungen der vorderasiatischen Gesellschaft, VI Jahrg., 1901, fasc. IV et V).

(3) Librorum Mandaeorum doctrinas collegit W. Brandt, *Die Mandäische Religion, ihre Entwickelung und geschichtliche Bedeutung*, Leipzig 1889, et *Mandaeische Schriften übersetzt und erläutert*, Göttingen 1893; nomen *Mandāyī* (pl. *Mandāyē*) significat asseclas « gnosis vitae » (*mandā d-hayyē*, γνῶσις ζωῆς). Hodie Arabice vocantur *Subbī*, plur. *Ṣubbah* (cfr. pluralia الصبآء et الصُبَاة iam in Glossario ad *Annales* aṭ-Ṭabarī, p. CCCXXI, s. v. صبأ), aut *Yaḥyāwī*, pl. *Yaḥyāwiyyah*; aliquot vicos incolunt Mesopotamiae australis (al-'Imārah, al-Qurnah, al-Baṣrah, Sūq ash-Shiyūkh, an-Nāṣiriyyah etc.), vix numerum 2000 attingentes, paucique etiam urbes al-Muḥammarah et al-Ḥuwayzah in Khūzistān. Qui in urbibus Dizfūl et Shushter erant, a Persis vexati ante 14 annos in Mesopotamiam migraverunt. Optima sunt quae de eorum hodiernis institutis sacris et moribus (non vero quae de eorum historia) narrat Pater Anastās al-Karmalī, *aṣ-Ṣābi'ah aw al-Mandā'iyyah*, in periodico Arabico al-Mashriq, t. III, 1900, p. 486-89, 680-85, 777-85, t. IV, 1901, p. 400-06, 550-54, 684-89, 779-84, 924-30, 1121-1126, t. V, 1902, p. 307-11, 392-96, 488-97; multos errores corrigens in quos lapsus erat N. Siouffi, *Etudes sur la religion des Soubbas ou Sabéens, leurs dogmes, leurs moeurs*, Paris 1880.

(4) Reiske, in additamentis ad versionem Germanicam libri D'Herbelot, *Orientalische Bibliothek*, Halle 1785-90, pars I, s. v. Albattani: « Dieser war ein Sabier von Religion, d. h. einer von « denjenigen, welche man Johannischristen zu nennen « pflegt », ubi etiam Mandaeos (male interdum Christianos S. Johannis vocatos) cum Sabiis Harranensibus confundit. — J. F. Montucla, *Histoire des mathématiques*, nouv. éd., Paris an VII-X, t. I, p. 363: « Albatenius n'étoit point un musulman, mais de la « religion des Sabéens ». Reinaud, *La Géographie d'*Aboulféda *traduite*, Paris 1848–83, t. I (introduction générale), p. LXII, nullo prorsus fundamento asserit: « Albateny était Sabéen, et malgré « son nom de Mohammed, il mourut dans cette re- « ligion ». Steinschneider tacet; Chwolsohn I, 611 et 615 ad sententiam inclinat eum nunquam Islamismum esse amplexum; Brockelmann I, 222: « war als Ṣâbier in Ḥarrân geboren »; C. Huart, *Littérature arabe*, Paris 1902, p. 294: « était un sabien de Harran »; Suter, p. 46, nihil de Albatenii religione affirmare audet (sed eius adn. *b* innititur non recta interpretatione loci de quo dixi p. VIII, adn. 13). Nullus vero dubitat Albatenium natum esse Sabium.

(5) Christianos ad gentes Bogos pertinentes, in boreali Coloniae Erythraeae parte, nomina Muḥammad et Maḥmūd interdum usurpare testis quidem est C. Conti Rossini, *Tradizioni storiche dei Mensa*, in Giornale della Società Asiatica Italiana, t. XIV, 1901, p. 86, adn. Quod duabus omnino peculiaribus causis fit; altera quod abhinc paucos annos maxima illius gentis pars islamiticam fidem amplexi sunt; altera quod adeo barbari sunt omnes, ut religionis suae, Christianae aut Muslimicae, perpaululam nec semper rectam notionem habeant.

tiva (*nisbah*), ut supra monui, a patre in filium interdum transferri (1); Albatenium igitur Sabium appellari potuisse non ex sua religione, sed e patris et maiorum. Exempla non desunt hominum qui, licet nati sint Muslimi, ea causa *an-Naṣrānī* « Christiani », *al-Maǵūsī* « Zo« roastriani », *al-Isrā'īlī* « Israelitae » nomen susceperint. Item, VI heg. saeculo, memoratur qāḍī, seu iudex Muslimus, Muḥammad ibn Aḥmad ibn Bakhtiyār ibn 'Alī ibn Muḥammad ibn Ibrāhīm ibn Ǵa'far al-Mandā'ī (2), cuius maiores a Mandaeorum religione iam IV saeculo defecerant. Demum non impossibile est nomen Sabii ei inditum a serioribus scriptoribus fuisse nulla alia causa quam quod Ḥarrān oriundus, cuius viri docti maximam partem usque ad finem IV saec. hegirae Sabii fuerant.

Poterit quis fortasse suspicari al-Battānī sero Islamiticam fidem amplexum esse; tunc igitur pro nomine a parentibus imposito nomen Muḥammad suscepisse. At illa aetate, quantum e copiosissimis exemplis iudicare possumus, qui Islamismum amplectebantur nomen non mutabant nisi a lingua Arabica aut a religione Muslimica prorsus abhorreret. Quod sane in nominibus propriis Ḥarrānensium non eveniebat; quamobrem nec Thābit ibn Qurrah, nec eius filius Sīnān, nec alii Sabii qui, iam aetate provecti, Muslimi facti sunt nomen mutavere.

Ceterum, utut res se habet, de Muslimica fide Albatenii certissimum sunt testimonium praefatio ipsius operis astronomici, qua multi Qorani versiculi laudantur, et Mahumeticae dictiones per totum librum, praesertim in fine cuiusque capitis, dispersae.

Complures Ḥarrānenses, tertio saeculo hegirae, octavo Chr., domicilium sibi in urbe *ar-Raqqah* constituisse notum est, multosque eorum religionem Sabiam servasse. Erat eo tempore ar-Raqqah (3) florentissima ad Euphratis sinistram urbs, cui tam proxima erant tria alia oppida *ar-Raqqah as-sawdā'* i. e. « nigra » (ad Euphratis dexteram), *Wāsiṭ ar-Raqqah* et *ar-Rāfiqah,* ut saepissime nomine ar-Raqqah aggregatum harum quatuor urbium designaretur. Sexcenties ab historicis scriptoribus octavi, noni et decimi saeculi Chr. memoratur; khalifa Hārūn ar-Rashīd (786–809 Chr.), ut in ea posset frequentius commorari, palatium sibi exstruxerat, cuius ruinas anno 1836 Chesney vidit (4).

---

(1) Primis hegirae saeculis saepissime tradebantur nomina derivata a vetustissima tribu Arabica unde maiores primam originem duxerant.

(2) De quo Ibn Khallikān in vita al-Ḥarīrī (ed. Wüstenfeld, nr. 546, ubi المندائي, et vers. de Slane II, 491-93); cfr. Chwolsohn I, 136-37, adn. Natus in urbe Wāsiṭ die 8 rabī' II 517 (5 Maii 1123), mortuus sub finem mensis sha'bān 605 (initio Martii 1209).

(3) Antiquissima, ut videtur, urbs; quarto saeculo ante Chr. ineunte vel tertio exeunte, colonia Macedonum Νικηφόριον vocata; quarto saec. Chr. et sequentibus, usque ad imperium Muslimicum, Καλλίνικον nomen habuit. Paulum ab occasu loci quo fluvius Balīkh in Euphratem influit. — In versione sua Plato Tiburtinus nomen recte *Aracca* scripserat, in editionibus impressis *Aracta* corruptum.

(4) Non 1835 ut perperam p. 226, adn 2, et t. II, p. 41, adn. 150 impressum. Ruinarum descriptio et urbis historia apud Ritter, *Erdkunde*, t. X (Berlin 1843), p. 1125-48, qui etiam partem ineditam operis Chesney prae manibus habuit. Perpauca, sed cum ruinarum imagine, apud Fr. R. Chesney, *Narrative of the Euphrates expedition carried on by order of the British Government during the years 1835, 1836 and 1837,* London 1868, p. 243-44. In III mappa adiecta operi magno, sed nunquam absoluto, Chesney, *The expedition for the survey of the rivers Euphrates and Tigris,* London 1850, vallum vetus urbis ad instar fere circuli delineatum apparet, cuius circuitus in summa boreali parte a fluminis ripa 1 $^1/_2$ km. circiter distat. In parte orientali urbis, 0,740 km. a ripa, sunt ruinae palatii Hārūn ar-Rashīd, 39° 3′ 58″.5 E Gr., 35° 55′ 35″ N. Observatio astronomica uno die aut duobus facta est mense Maio 1836 a Murphy (Chesney, *Narrative,* p. 244). — Urbs, circa medietatem saeculi XIX deserta fere, post annum 1880 rursus florere coepit,

Ex iis qui Ḥarrāno Raqqam migravere patrem etiam nostri astronomi fuisse non improbabile est. Ex ipso opere astronomico latissime patet al-Battānī maximam vitae suae partem illa in urbe degisse. In qua caelestia longissimo annorum spatio observavit ut elementa tabularum constitueret (p. 6, l. 2–3) ad meridianum et latitudinem illius urbis accommodata; per multos subsequentes annos diligentissime cursum Solis metiens (p. 43), solstitia et aequinoctia saepe at praesertim annis 882 et 883 determinans (p. 42, 44), anno 879–880 longitudines quarumdam fixarum constituens (p. 124), demum annis 883 et 891 eclipses Solis Lunaeque observans (p. 56, 57). — Anno tamen 901 *Antiochiae* non brevi tempore commoratus est, nam in ea, astronomicis etiam instrumentis adhibitis, eclipsim Solis (23 Ianuarii) et Lunae (2 Augusti) observare potuit (p. 56, 57).

Unde falsa notitia sumpta, quae non raro a nostratibus (1) circumfertur, al-Battānī principem seu regem Syriae fuisse, ignoro; nihil huiusmodi unquam apud Arabicos scriptores inveni.

Studiis penitus intentum, eum vanas abhorruisse laudes nec gratias principum consectatum esse potest deduci ex iis quae p. 139 bonis observatoribus facienda praecipit; magis vero elucet ex ipsius summa modestia, de qua in § 4, nr. III dicam. Eum tamen magni fecisse iam homines doctos illius aetatis indicia certa sunt et epistula quam ab eo petierat Ibn al-Furāt, et eius cum Ǵa'far ibn al-Muktafī colloquia, et eius observationes iam a Thābit ibn Qurrah memoratae (v. p. 302).

De Banū az-Zayyāt (2) illis cum quibus al-Battānī se Baghdād contulit, nihil auctores narrant. Summopere probabile censeo eos fuisse stirpem celeberrimi Abū Ǵa'far Muḥammad ibn 'Abd al-Malik ibn Abān az-Zayyāt, saepe breviter Ibn az-Zayyāt nuncupati, qui humili genere natus, sed bonus poeta ac in litterarum studiis praestantissimus vir, khalifarum al-Mu'taṣim (833–842 Chr.) et al-Wāthiq (842–847) minister (wazīr) fuit, et iussu al-Mutawakkil necatus die 19 rabī' I 233 heg. i. e. 2 Nov. 847 (3). Eius filius Abū Mūsā Hārūn ibn Mu-

qua re hodie 200 domos et emporium complectitur, teste Sachau, *Am Euphrat und Tigris, Reisenotizen aus dem Winter 1897–98*, Leipzig 1900, pag. 141.

(1) Riccioli, *Almagestum Novum*, Bononiae 1651, t. II, p. XXIX: « dynasta Syriae »; Halley, in *Philosophical Transactions*, 1693, t. XVII, nr. 204, p. 915: « creditur Vir Nobilis, a quibusdam « etiam patriae suae Princeps »; J. F. Montucla, *Histoire des mathématiques*, nouv. éd., Paris an VII–X, t. I, p. 363: « il fut commandant pour les cali- « fes en Syrie »; J. La Lande, *Astronomie*, 3me éd., Paris 1792, t. I, p. 123, § 355: « Albategnius, prince « arabe, vivoit en 879 et 912 »; Delambre, *Astron. du moyen âge*, p. 4: « C'était un prince de Syrie « dont la résidence était à Aracte ou Racha en Mé- « sopotamie »; item Fr. Baily, *The catalogues of Ptolemy, Ulugh Beigh etc.*, in Memoirs of the R. Astronomical Society, t. XIV, London 1843, praefat. p. 20: « Albategnius was a prince of Syria re- « siding at Aracte in Mesopotamia, about the close « of the ninth century; but D'Herbelot considers his « origin somewhat low ».

(2) I. e. filii aut posteri viri appellati az-Zayyāt.

(3) Praeter historiae scriptores cfr. *Kitāb al-Fihrist* p. 122; *Aghānī* XX, 46-56 et passim; Ibn Khallikān ed. Wüstenfeld nr. 706 (ed. Kahirae, typ. Waṭan, 1299 heg., t. II, p. 458–63; vers. de Slane t. III, p. 249-56); al-Ya'qūbī, *Kitāb al-buldān*, ed. de Goeje, p. 257, 262; al-Bīrūnī, *Chronol.* p. 273 (= 265 vers.); al-'Āmilī, *al-Kashkūl*, Kahirae 1305, p. 213; Aḥmad b. Yaḥyā b. al-Murtaḍā, *al-Mu'tazilah ed. by T. W. Arnold*, Leipzig 1902 sqq., pars I, p. 38-39. In libro *Abulḳâsim ein bagdâder Sittenbild von* Muḥammad ibn Aḥmad Abulmuṭahhar *hrsg. von A. Mez*, Heidelberg 1902, p. 74, scripto priore medietate V saeculi heg., homini se nimium iactanti dicunt: « Putasne te « esse Ibn az-Zayyāt wazīrum? ». — Eius carmina (*dīwān*) exstant in codice olim ad C. de Landberg, hodie ad *Yale University* in Princeton (America boreali) pertinenti (deest apud Brockelmann).

ḥammad ibn 'Abd al-Malik az-Zayyāt summo studio carmina et narrationes collegit (1); abnepos autem Abū Ṭālib Aḥmad ibn al-Ḥusayn ibn 'Alī ibn Aḥmad ibn Muḥammad ibn 'Abd al-Malik az-Zayyāt amicus fuit Ibn Waḥshiyyah scriptoris, cuius tradidit libros (2), et Albatenio aliquot annis iunior.

Aetate iam longe provectus, cum 55 anni lunares, 54 fere solares, a tempore quo observare inceperat elapsi essent, mortuus est al-Battānī loco quodam *Qaṣr al-ǵiṣṣ* vel *Qaṣr al-ǵaṣṣ*, i. e. « Palatium gypsi », vocato (3). Erat hoc unum e palatiis quae khalifa al-Mu'taṣim (833-842 Chr.) in vicinia urbis Sāmarrā' exstruxerat; paulum ab occasu Tigridis, ad canalem cui nomen Nahr al-Isḥāqī, et a borea palatii al-Ma'shūq nuncupati (vel, ut hodie dicunt, al-Ma'shūqah) cuius ruinas memorat von Oppenheim, *Vom Mittelmeer zum Persischen Golf*, Berlin 1899-1900, t. II, p. 221. In eo, iuxta auctores quosdam, die 8 shawwāl 372 (26 Martii 983), 'Aḍud ad-dawlah, Persidis dynasta, a patruele Bakhtiyār ibn Mu'izz ad-dawlah interfectus est; post illud tempus palatii, probabiliter diruti, nulla mentio fit apud Arabicos scriptores.— Nomen autem *Qaṣr al-ḥaḍr* in vita ab Ibn Khallikān conscripta, nonnisi *taṣḥīf*, ut Arabes aiunt, seu scripturae corruptela est fontis quo celeberrimus auctor usus erat, loco Qaṣr al-ǵiṣṣ; eo facilius orta quod vetustissimum oppidum al-Ḥaḍr (4), licet post Islamismum magna ex parte esset dirutum, insignem habebat locum in antiquis Arabum historiis et omnibus notum erat, alter vicus e contrario plerisque ignotus. Ipse tamen Ibn Khallikān se alio libro *Qaṣr al-ǵiṣṣ* scriptum invenisse fatetur (5); quam esse veram lectionem, praeter certissimum Ibn an-Nadīm, Ibn al-Qifṭī et Abū 'l-fidā' testimonium, hoc ipsum ostendit quod nec unquam nomini al-Ḥaḍr, sexcenties ab Arabibus memorato, vox Qaṣr praemissa invenitur, nec verisimile est virum Baghdado Raqqam proficiscentem, eumque longe aetate provectum,

(1) *Kitāb al-Fihrist* p. 123; *Aghānī* V, 22 (qui locus in *Tables alphabétiques* desideratur) et IX, 32-33.

(2) E quibus celeberrima *Agricultura Nabathaea*, ubi, ad Arabicam stirpem deprimendam, fabulosa de summa « Nabathaeorum » i. e. veterum Babyloniorum gloria narrantur. Si praefationi fides aliqua tribui potest, anno 291 heg. (inc. 23 Nov. 903) Ibn Waḥshiyyah librum e lingua Syriaca verterat et anno 318 (inc. 2 Febr. 930) illi Abū Ṭālib Aḥmad ibn az-Zayyāt dictaverat. Sed Nöldeke, *Noch Einiges über die nabatäische Landwirthschaft*, in Zeitschr. d. deutsch. morgenländischen Gesellschaft, t. XXIX, 1875, p. 453-55, non improbabile putat librum pseudepigraphicum esse, eiusque auctorem Abū Ṭālib ipsum. — Longa operis fragmenta sunt etiam apud Muḥammad Rāghib bāshā, *Safīnat ar-rāghib*, Būlāq 1282, p. 670-75 (p. 671 annus perperam 271 pro 291, i. e. سبعين « septuaginta » loco تسعين « nonaginta »).

(3) G. Le Strange, *Description of Mesopotamia and Baghdād written about the year 900 A. D. by* Ibn Serapion, in Journal of the R. Asiatic Society, 1895, p. 265 et 266; M. Streck, *Die alte Landschaft Babyloniens nach den arabischen Geographen*, Leiden 1900 sqq., p. 211; al-Muqaddasī, ed. de Goeje, p. 28, 54, 115; Yāqūt, *Mu'ǵam*, ed. Wüstenfeld, IV, 110; Yāqūt, *al-Mushtarik*, ed. Wüstenfeld, p. 348; *Marāṣid al-Iṭṭilā'* II, 419. — Apud Ed. Corn. Vandyck, *Iktifā' al-qunū' bi mā huwa maṭbū'*, Kahirae 1897, p. 243, in Albatenii vita e fontibus Europaeis hausta, nomen corruptum قلعة جاص! Sed quo modo Vandyck nomina Arabica in libris suis Arabicis deturpet satis ostendi in periodico *al-Mashriq*, t. I, Bayrūt 1898, p. 811-12; alium de Albatenio errorem infra, § 4, n. VI, memorabo.

(4) *Hatra* apud Romanos scriptores, in deserta fere planitie quae ab austro Singār et occasu Tigridis porrigitur, ad flumen Tharthār. Iam IV saec. Chr. magna ex parte diruta; insignes eius ruinae a Ross (1836) et Ainsworth (1840) descriptae. De urbe Ritter, t. XI (1844), p. 466-92; M. Amari in notis ad *Solwan el Mota' ossiano conforti politici di* Ibn Zafer, *versione italiana*, Firenze 1851, p. 324-41; Tabari, *Gesch. der Perser und der Araber übers. v. Th. Nöldeke*, Leiden 1879, p. 33-34, adn.

(5) De errore in editionibus et in versione Anglica dixi p. x, adn. 3.

per ruinas al-Ḥaḍr iter fecisse, quod devium fuisset atque inter al-Ḥaḍr et ar-Raqqah ob interiecta deserta quam maxime difficillimum.

§ 2. **Albatenii scripta minora.**

I. *Kitāb ma'rifat maṭāli' al-burūǵ fī mā bayna arbā' al-falak* « Liber cognitionis « ascensionum signorum in spatiis inter sphaerae caelestis quartas ».

Quid hic titulus significaret nostrates qui de Albatenio scripsere non intellexisse (1) mirum non est, cum apud astronomos Arabicos et Persas adhuc sua lingua editos eadem alio nomine indicentur. De Slane, in versione Ibn Khallikān IV, 317: « knowledge of the « rising-places of the zodiacal signs in the interval between the quarters of the sphere » vertit, quibus hanc adnotationem apposuit: « This is perhaps a treatise on the mode of calculating « the amplitude of the signs of the Zodiac for every latitude. Such a work would be useful « for the history of spherical astronomy (2) ». — Steinschneider ad Baldi p. 457, adn. 17 (Extr. p. 30): « Libro della scienza delle ascensioni dei segni del Zodiaco secondo che sono (?) « nei quattro quarti della sfera »; at quid hoc esset manifeste ignoravit, cum huius libri partes putavisset scriptum Albatenianum de applicationibus et libellum de ortu triplicitatum. — Suter, *Die Mathematiker*, p. 46: « Ueber die Kenntniss der Aufgänge der Häuser nach den « vier Quadranten der Sphäre ».

Ex ipso titulo clarissime elucet hoc libello idem argumentum tractari quod LV capite operis astronomici (t. I, p. 131–34) et adpendice spuria F (p. 149), calculum scilicet *directionum* astrologicarum, quem satis exposui p. 313–17. An novam exactisque geometricis regulis magis consentaneam solutionem quam Ptolemaicam (attamen sufficientem) in eo proposuerit, nescio; libellus enim ad aetatem nostram non pervenit. Idem problema etiam in Commentario Albatenii in Tetrabiblum, locum obtinere debuit.

II. *Risālah fī taḥqīq aqdār al-ittiṣālāt* « Epistula de verificatione quantitatum applica- « tionum (3) ».

Hoc scriptum quoque ad nos non pervenit; titulus idem est qui LIV capitis (t. I, p. 129–131), minus barbare a me t. I, p. 4 et 129 versus « de veris quantitatibus applicationum ». Primum fortasse in illo doctrinam proiectionis radiorum ad veras rationes geometricas restituerat; ceterum de epistulae argumento cfr. adnotationes meas p. 305–13.

Epistulam pro Abū 'l-ḥasan 'Alī ibn Muḥammad ibn Mūsà ibn al-Ḥasan Ibn al-Furāt composuit, qui, die 22 rabī' II 241 (9 Sept. 855) natus, ter minister fuit khalifae al-Muqta-.

(1) Chwolsohn excipiendus, qui scripta minora al-Battānī non memorat.

(2) Quae Jarrett postea transcripsit: « Among « other works he [i. e. al-Battānī] wrote a treatise « on the mode of calculating the amplitude of the « Zodiacal signs for every latitude, which would be « of use in the history of spherical trigonometry » (Abul Fazl i Mubárak i 'Allámí, *The Áin i Akbarí translated from the original Persian by H. Blochmann and H. S. Jarrett*, Calcutta 1873–94, t. II, p. 4, adn 3).

(3) Pro « quantitatum », Steinschneider ad Baldi p. 457 (extr. p. 30): « della potenza »; Suter: « Wirkungen ». At fortitudo seu vis (ἐνέργεια) astrologica semper *quwwah* ab al-Battānī vocatur (t. III, p. 195, l. 3-15 et passim = t. I, p. 130); qua re t. III, p. 195, l. 8, apertissime *qadr* a *quwwah* distinguitur: وقوّة الاقدار القويّة « vis fortiorum quantitatum ». — *Ittiṣālāt* sensu astrologico non esse « coniunctiones » (ut De Slane, Steinschneider, Suter verterunt) sed « applicationes » (συναφαί) ex ipso LIV capite deducitur.

dir (1), cuius iussu die 13 rabī' II 312 (19 Iul. 924) interfectus; poetis et studiorum litterarumque cultoribus summopere favit. De eo praesertim Weil, *Geschichte der Chalifen,* Mannheim 1846–51, t. II, p. 543–56; Ibn Khallikān ed. Wüstenfeld nr. 498 (edit. Kahirae, Waṭan 1299, t. II, p. 79–85); 'Arīb, *Tabari continuatus* ed. de Goeje, passim inter p. 28 et 121; Ibn al-Athīr, *Annales* ed. Kahirae 1301–02, t. VIII, passim inter p. 3 et 57; al-Mas'ūdī, *Prairies,* t. VIII, p. 251, 266, 272–73; an-Nadīm, *Kitāb al-Fihrist,* p. 128, l. 23, 151.

Putaverunt quidam (2) hanc epistulam non differre a libro ascensionum signorum, locum Ibn an-Nadīm, de quo p. IX, adn. 1 dixi, ita vertentes: « Liber cognitionis ascensionum signo« rum in spatiis inter quartas sphaerae caelestis, et notus est [etiam titulo] epistula eius de « verificatione quantitatum applicationum; eum pro Abū 'l-ḥasan Ibn al-Furāt composuit ». Ita interpretati sunt ad difficultatem vitandam quae e pronomine masculino (« *eum* compo« suit ») oritur; sed Charibdim vitantes in Scyllam inciderunt. Nam ad lectionem عله « *eum* « composuit » salvandam, opus esset et تعرف « *nota* est » in يعرف « *notus* est » mutare, et pro رسالته « epistula eius » emendare بالرسالة ut grammaticae Arabicae regulae postularent. Longe verisimilior mea emendatio; an-Nadīm enim *libros* Albatenii antea recensuerat, nunc vero addit: « Et etiam celebris est eius *epistula* etc. ». Ibn al-Qifṭī et Ibn Khallikān meam interpretationem confirmant; quae certissima fit si consideremus libro ascensionum signorum quaestionem agi a problemate applicationum toto Caelo diversam.

III. *Sharḥ al-maqālāt al-arba' li Baṭlamyūs* « Commentarius in Tetrabiblum Ptolemaei ».

Olim in Bibliotheca Escurialensi exstitisse scimus e *Bibliotheca Arabico-Hispana* Casirii, qui, t. I, p. 399, codicem ita descripsit: « Cod. CMLXVI, nr. 2°: Commentarius in « Quadripartitum Ptolemaei de Astrorum Iudiciis: subiectis Tabulis. Auctor est vir clarissimus « Mohammad Ben Geber Albategnius ». At codicem nunc cum aliis deperditum esse iam monuit H. Derenbourg, *Les manuscrits arabes de l'Escurial,* Paris 1884, t. I, p. XXIV; nec reperiri potuit mense Octobri 1894, cum ego Escuriali commorarer. Mense Septembri 1901, codicibus Arabicis iterum a Bibliothecariis recognitis, nullum libri vestigium apparuit, sicut ad me Pater Pedro Blanco Soto humanissime scripsit.

Verisimile est hoc commentario praesertim mathematicas astrologiae rationes al-Battānī explanavisse; nam et « *subiectae tabulae* » nonnisi ad eas inservire poterant, et auctor noster paulum indulsisse astrologiae iudiciariae deliramentis videtur.

In Bibliotheca Regia Berolinensi codex Arabicus asservatur, 124 paginas complectens et mutilus ob primum folium deperditum, cui haec est in fine subscriptio (3): « Explicit *liber* « *Tetrabibli, commentarius* al-Battānī (4), Dei gratia. Eum scripsit (5) Aḥmad ibn Tamīm, « Deo gratias ob eius beneficia agens, et praecans pro Muḥammad Propheta », etc. Catalogi

(1) Iuxta 'Arīb, munus ministri gessit a 21 rabī' I 296 ad 4 dhū 'l-ḥiggah 299, postea ab 8 dhū 'l-ḥiggah 304 ad 26 rabī' II 306, demum a 20 rabī' I 311 ad 9 rabī' I 312. Parvae discrepantiae apud alios scriptores.

(2) Steinschneider ad Baldi p. 457, adnot. 17 (extr. p. 30); Suter in versione libri Fihrist p. 35 (sed p. 68, adn. 211, dubitationes non reticuit, et in *Mathemat.* p. 46, optime duos libellos distinxit).

(3) W. Ahlwardt, *Verzeichniss der arabischen Handschriften der k. Bibliothek zu Berlin,* Berlin 1887-99, t. V, p. 273-74, nr. 5875. Codicem circa annum 800 heg. (1397 Chr.) scriptum existimat Ahlwardt.

(4) تم كتاب الاربا (sic) شرح البتاني.

(5) علّقه, de qua voce Dozy, *Supplément,* t. II, p. 161.

auctor de libro ita iudicat: « Hunc esse commentarium in librum Ptolemaei sic [i. e. Tetra-« biblum] inscriptum, nullo modo apparet; opus per se ipsum consistens (*ein selbstständiges* « *Werk*) videtur, atque haud dubio nonnisi pro nova redactione (*Bearbeitung*) libri originalis, « difficilis intellectu, habendum. Hic, ut nomen ipsum ostendit, in quatuor libros dividitur, « quorum nullum in codice vestigium..... Opus multa capita (quae tamen nomine « *capitis* » « sunt destituta) complectitur, nullo numero insignita ».

Ut melius de libro possit iudicari, Arabicas inscriptiones capitum, quales in Catalogo Ahlwardtiano referuntur, Latine reddo, numeros capitum correspondentium *Tetrabibli* addens, iuxta vulgatam et iuxta Francofurtensem editionem (cfr. p. 305, adn. 2):

De fortitudinibus (*quwà*) planetarum iuxta configurationes (*ashkāl*) quas cum Sole habent; I, 8 = Franc. 6.

De fortitudinibus quatuor temporum anni, deque aetatibus (*asnān*) animalium; I, 10 = Franc. 8.

De fortitudinibus quatuor angulorum (1) et quatuor locorum horizontis; I, 11 = Franc. 8.

De signis fixis, mobilibus et bicorporibus (2); I, 12 = Franc. 9.

De consociatione (*ishtirāk*) signorum in aspectibus (*ashkāl*); I, 14 = Franc. 11.

De signis masculinis, femineis, et de aliis eorum statibus; I, 13 = Franc. 11.

De masculino sexu (*tadhkīr*) et femineo planetarum iuxta eorum situm respectu Solis et respectu etiam horizontis (3).

De almugea, splendore et similibus (4); I, 23 = Franc. 20.

---

(1) *Zawāyā*; sed in opere astronomico Albatenii nonnisi *awtād* « paxilli » vocantur.

(2) Signa fixa, ζώδια στερεά, *burūǵ thābitah*, sunt Taurus, Leo, Scorpius, Aquarius; mobilia, τροπικά, *munqalibah*, Aries, Cancer, Libra, Capricornus; bicorpora seu communia, δίσωμα, *dhawāt al-ǵasadayn*, Gemini, Virgo, Sagittarius, Pisces.

(3) Fortasse altera pars capitis praecedentis.

(4) In Graeco περὶ ἰδιοπροσώπων καὶ λαμπηνῶν καὶ θρόνων (var.: τῶν τοιούτων) « de [planetis] faciem « suam peculiarem habentibus, de regis curribus et « thronis (var.: et similibus) ». Iuxta Ptolemaeum, habet suam peculiarem faciem, i. e. ἰδιοπρόσωπος est planeta cum eandem servat ad Solem aut Lunam figurationem (σχηματισμός), quam domicilium (οἶκος) eius habet ad eorum domicilia; ut, exempli gratia, Venus, cum de sextili aspectu a luminaribus distet, a Sole quidem vespertina, a Luna matutina, nam ita sunt eorum domicilia collocata. Arabes hanc ἰδιοπροσωπία verterunt *al-muwāǵahah* « obversa facie « cum aliquo esse », unde apud astrologos aetatis mediae « *almugea, visio invicem faciei ad faciem,* « *videre facie ad faciem* ». — Fulgor seu splendor (*al-inārah*, unde in Latina versione Tetrabibli ex Arabico « *alchinara* ») est pro Graeco λαμπήνη i. e. currus seu carpentum regium. « *Suis* autem *regiis* « *curribus* et *thronis* et *huiusmodi* [excellentiis] « tum esse [planetae] dicuntur, cum duobus aut plu-« ribus modis antea expositis contubernales fiunt « locis in quibus deprehenduntur. Nam quia tunc « potissimum ipsorum vis efficacia augitur, propter « similitudinem et auxilium familiaritatis homoge-« neae signorum, ideo *suis thronis insidere* et *ful-* « *gere* dicuntur » ἐν λαμπήναις δὲ ἰδίαις λέγονται εἶναι καὶ θρόνοις καὶ τοῖς τοιούτοις, ὅταν κατὰ δύο ἢ κατὰ πλείους τῶν προεκτεθειμένων τρόπων συνῳκειωμένοι τυγχάνωσι τοῖς τόποις ἐν οἷς καταλαμβάνονται. τότε γὰρ μάλιστα τῆς δυνάμεως αὐτῶν αὐξανομένης πρὸς ἐνέργειαν διὰ τὸ ὅμοιον καὶ συμπρακτικὸν τῆς τῶν δωδεκατημορίων ὁμοφυοῦς οἰκειώσεως, ἰδιοθρονεῖν καὶ λάμπειν λέγονται. Ita Ptolemaeus, cui Hephaestion Thebanus consentit. Arabicus interpres manifeste vocem λαμπήνη e verbo λάμπειν « fulgere », quod in fine loci adducti occurrit, duxit in titulo capitis vertendo; illa vero ἐν λαμπήναις δὲ ἰδίαις λέγονται εἶναι καὶ θρόνοις aliter eum interpretatum esse elucet ex ambabus Latinis ex Arabico versionibus: « in loco *sui* « *gaudii et honoris* ». Vox ceterum iam antiquis obscura fuisse videtur; scholiastes quidam in Tetrabiblum: λαμπήνη λέγεται ἡ ἕδρα ἡ ἀργυρᾶ ὑψηλή, ἐν ᾗ ὁ ἄρχων ἱδρυνθεὶς λαμπρότερος φαίνεται. θρόνος δὲ ὁ τούτου κατώτερος καὶ ἐκ ξύλων ἀποτελεσθείς « λαμπήνη « dicitur sella argentea sublimis, in qua princeps « sedens splendidior apparet. θρόνος vero quod eo

De congruentia (*mushākalah*) triplicitatum cum regionibus terrestribus et planetis; II, 3 = Franc. II, 2.

De cognoscendis ab eclipsibus rebus in Terrae regionibus eventuris; II, 7 = Franc. 6.

De coloribus eclipsium et cometis; II, 9 = Franc. 8.

De cognitione vicissitudinum (*aḥwāl*) anni (1); II, 10–12 = Franc. 9–11.

De significationibus (*dalā'il*) quae ex metheoris (*al-āthār al-'alawiyyah*) accipiuntur; II, 13 = Franc. 12.

Cognitio rerum nativitatum et significationes ab iis capiendae; III, 1.

Cognitio gradus ascendentis in nato; III, 2.

De partitione sermonis de nativitatibus (*fī qismat al-qawl 'alà 'l-mawālīd*, διαίρεσις γενεθλιαλογική); III, 3.

De ambobus parentibus; III, 4.

De fratribus; III, 5.

De maribus et feminis; III, 6.

De generatione geminorum; III, 7.

De monstris (*fī mushawwahī 'l-khilaq*); III, 8.

De iis qui non nutrientur, de iis qui non educabuntur, de iis qui educabuntur; III, 9.

De vita (*al-'umr*, περὶ χρόνων ζωῆς); III, 10 = Franc. 10–15.

De figura, forma (*ḥilyah*) et temperamento corporis nati; III, 11 = Franc. 16.

De laesionibus (*'ilal*) et morbis (*amrāḍ*) evenientibus in corpore nati (2); III, 12 = Franc. 17.

De animae qualitate in nato; III, 13 = Franc. 18.

De morbis animae (*fī 'l-āfāt an-nafsāniyyah*); III, 14 = Franc. 19.

De prosperitate (*bakht*) nati quoad divitias; IV, 1 = Franc. IV, 2.

De prosperitate nati quoad dignitatem (*ḥiẓwah*); IV, 2 = Franc. 3.

De qualitate magisterii et artis nati (*fī ḥāl ṣinā'at al-mawlūd wa 'amalihi*); IV, 3 = Franc. 4.

De filiis; IV, 5 = Franc. 6.

De amicis, inimicis et servis; IV, 6 = Franc. 7–8.

De migratione (*ghurbah*) et itineribus; IV, 7 = Franc. 9.

De genere mortis nati (*fī maniyyat al-mawlūd*); IV, 8 = Franc. 10.

De temporum ad [vitam] nati pertinentium divisione (περὶ χρόνων διαιρέσεως); IV, 9 = Franc. 11.

Ergo, nisi aliquot folia exciderint aut nonnullae inscriptiones Ahlwardt effugerint, haec tantum Tetrabibli capita omissa videntur, praeter septem priora folio aut foliis certe deperditis contenta: I, 9, 15–22; II, 1, 2, 4, 5, 6, 8; IV, 4. Iuxta catalogum Ahlwardtianum, caput I, 8 incipit: « Recipiunt Luna et tres planetae superiores incrementum », quod sane cum

---

« inferius est, e lignis confectum » (apud H. van Herwerden, *Lexicon Graecum suppletorium et dialecticum*, Lugduni Batavorum 1902, p. 489, quem locum debeo amicissimo C. O. Zuretti).

(1) I. e. de iis quae singulis anni temporibus eventura sunt.

(2) Περὶ σινῶν καὶ παθῶν σωματικῶν. Differentiam inter τὸ σίνος et τὸ πάθος Ptolemaeus ita explicat: « Laesio semel tantum corrumpit membrum « aliquod, nec adfert postea cruciatus intensionem; « morbus vero, aut assidue, aut per intervalla, cor« reptos excruciat ».

textu Graeco et ambabus Latinis versionibus ex Arabico congruit. — Capitis de filiis (IV, 5) prima verba sunt: « oportet ut quoad filios inspiciamus planetas qui sunt in loco »; apud Ptolemaeum: « Quoniam, post matrimonium, de filiis est tractandum, oportet ut inspiciamus pla-« netas qui sunt in loco ». Codex igitur prima Ptolemaei verba non habet; at non habet quoque caput praecedens (IV, 4), quo de matrimonio agebatur. — Ultima codicis verba in Tetrabiblo non invenio: « Oportet nos ita etiam per duodecim zodiaci signa in annis operari. « Dicunt alii: Sumes quotidie [intervallum] a Sole ad Lunam, idque proiicies ab ascendente « originis nati, [quod?] pro nato eo die determinabis loco partis Fortunae ». Investigandum esset an haec ad adpendicem aliquam pertineant. — Demum nullum habetur *tabularum* vestigium, quas Casiri in codice Escurialensi commentarii Albateniani viderat. Suspicioni etiam locum dat vox *zawâyâ,* nunquam illo sensu in opere astronomico occurrens, ut pag. XXI, adn. 1, monui.

Descriptione igitur Ahlwardtiana et his omnibus perpensis, pro verisimili habeo codicem Berolinensem nonnisi longissima excerpta e Tetrabiblo complecti, nihilque ad al-Battānī pertinere. Fortasse compositor ea omnia e Tetrabibli exemplari sumpserat quo etiam Albatenii commentarius continebatur; inde mira codicis Berolinensis subscriptio.

Commentarium Albatenianum ignoravit 'Alī ibn Riḍwān (Haly Heben Rodan), qui aperte testatur se nullam « glosam » unquam in Tetrabiblum vidisse (1). Non ita vero Abū 'l-ḥasan 'Alī Ibn Abī 'r-Riǵāl; narrat enim (2): « Etiam sunt aliqui sapientum primorum, « qui accipiunt has omnes significationes (3) ab eclipsibus quae accidunt in annis coniunctio-« num planetarum, commiscendo eas cum revolutionibus annorum: in qua opinione est Pto-« lemaeus, eiusque maior fiducia est in omnibus istis iudiciis: cui subscribit Mahomet « filius Geber Albategni, et omnes illi qui sequuntur viam Ptolemaei ».

§ 3. **Scripta spuria.**

Exstant nonnulla Latine scripta, ab Arabicis scriptoribus nunquam memorata, quae Albatenio aut ab ipsis codicibus aut a viris doctis aetatis nostrae perperam tributa sunt. Arabica nomina incredibili prorsus modo a Latinis aetatis mediae corrupta esse notum est, qua re saepe auctores diversissimos inter se confundi. Ita Ibn al-Baṭrīq medicus factus est *Albaterich, Albaterius,* indeque interdum *Albatenius* (4). Nec semper e solis scripturae erroribus confusio provenit. Codex Latinus nr. 16658 Bibliothecae Nationalis Parisiensis, XIII saeculo exaratus, Tabulas Toletanas Arzachelis (az-Zarqālī) complectens, inscribitur: « *Doctrina ta-« bularum secundum* Arzerchel Hyspanum, *qui dictus est* Albaitegni (5) »; eae-

(1) Loca collegit Steinschneider ad Baldi, p. 471-72 (extr. p. 42, sed longe brevius). 'Alī ibn Riḍwān, Aegyptius, anno 453 (inc. 25 Ian. 1061) mortuus est.

(2) Albohazen Haly filii Abenragel *de iudiciis astrorum libri octo, doctorum aliquot virorum opera in Latinum sermonem conversi, postremo a barbarie vindicati et puritati linguae donati per A. Stupam,* Basileae 1571, lib. VIII, cap. I, p. 352. Circa medietatem XI saec. Chr. scripsit.

(3) I. e. prognostica maiorum eventuum seu « accidentium », ut sunt epidemiae, pluviae, ubertas aut caritas annonae, terrae motus etc.

(4) Ita apud Baldi aliosque; vide Steinschneider p. 451-52 (extr. 26-27).

(5) L. Delisle, *Inventaire des manuscrits latins de la Sorbonne,* in Bibliothèque de l'École des Chartes, 31[me] année, 1870, p. 157. Errorem iam animadverterat F. Wüstenfeld, *Die Uebersetzungen arabischer Werke in das Lateinische seit dem*

demque tabulae in codice Vaticanae Bibliothecae, Ottob. 309, hoc titulo insigniuntur: « *Canones* « *astronom.* Albategni (1) ». Albertus Magnus e converso, in *Speculo* suo *Astronomico,* al-Battānī certissime indicans loquitur de « Azarchele Hispano, *qui dictus est* « Albategni (2) ».

Praeterea Albatenio interdum haec false tributa sunt:

I. *Operum Archimedis compendium.* In catalogo inscripto *Libri imprimendi in lingua Arabica Romae in typographia Serenissimi Magni Ducis Hetruriae cui praeest Io. Bapt. Raymundus,* memorantur « *Archimedis opera geometrica in compendium redacta per* « Albettam » (3), quod nomen est ex Alheitam = [Ibn] al-Heytham (4) corruptum. At Baldi (n. 1553, m. 1617), Montucla (5), Wenrich (6), Chwolsohn (t. I, p. 613), et Steinschneider ad Baldi p. 458 (extr. 31) putaverunt esse *Albettani* legendum, nostrumque astronomum fecere illius compendii auctorem. Ipse tamen Steinschneider postea (7) rem in dubium vocavit, nomenque Ibn al-Haytham recte suspicatus est in illo *Albettani* (vel potius *Albettam,* ut in catalogo est) latere.

II. Vindobonae codex miscellaneus Latinus exstat, quo, praeter alia scripta, hoc *Tabulae codicum manu scriptorum praeter graecos et orientales in Bibliotheca Palatina Vindobonensi asservatorum,* Vindobonae 1864-75, t. IV, p. 77, recensent:

« Nr. 2528 ..... 12) f. 75,*a*-76,*b* Albategnius, *Tractatus de instrumentis observato-* « *riis quae in Almagesto ponuntur.* Incip.: *Almagesti abbreviato libro primo.* — Expl.: « *usque ad medium lunam quae relinquitur* ».

Hunc libellum, trium tantum paginarum, iam Steinschneider ad Baldi (nonnisi in extr. p. 31) memoravit, iudicans: « Dubito molto, che questo trattato sia d'Albattani (8) ». Cui sententiae libenter subscribo; opusculum excerpta ex Almagesto aut summum ex ultimo Albatenii capite praebere censeo.

III. *Almagesti compendium.* — De Ptolemaeo disserens, Ibn al-Qifṭī (apud Casiri I, 384) iis qui Almagestum in epitomen redegerint al-Battānī adnumerat; unde factum est ut Ḥāǧǧī Khalīfah (9), Wenrich (10) et Chwolsohn I, 613, Albatenio etiam compendium Almagesti tribuerent. Illis tamen verbis Ibn al-Qifṭī nonnisi operi astronomico, doctrinas Pto-

XI Jahrhundert, in Abhandlungen der k. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, hist.-philol. Classe, t. XXII, 1877, p. 79.

(1) Apud M. Steinschneider, *Études sur Zarkali et ses ouvrages,* § 21, in Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche, t. XX, Roma 1887-88, p. 13.

(2) Alberti Magni Ratisbonensis Episcopi *Opera, recognita per P. Jammy,* Lugduni 1651, t. V, p. 657 (*Speculi* cap. II).

(3) In Ph. Labbei, *Nova Bibliotheca manuscriptorum librorum,* Parisiis 1653, p. 256; iterum apud G. Libri, *Histoire des sciences mathématiques en Italie,* Paris 1838-41, t. I, p. 245. — I. B. Raymundus (Raimondi), Cremonae anno circiter 1540 natus, post 1610 mortuus.

(4) De quo, anno 430 heg. exeunte (1039 Chr.) mortuo, Suter, *Mathematiker,* p. 91-95, nr. 204, et *Nachträge und Berichtigungen,* p. 169-170.

(5) *Histoire des mathématiques,* nouvelle édition, Paris an VII-X, t. I, p. 409.

(6) *De auctorum graecorum versionibus et commentariis Syriacis, Arabicis, Armeniacis, Persicisque commentatio,* Lipsiae 1842, p. 195.

(7) *Die arabischen Uebersetzungen aus dem Griechischen,* in Zeitschr. d. deutsch. morgenl. Gesellsch., t. L. 1896, p. 178-179, § 100, nr. 12.

(8) Et *Die arabischen Uebersetzungen,* p. 206, § 114: « Das lateinische ms. Wien 5258..... ist noch « zu untersuchen ». Perperam utrobique « abbrevia- « tio » loco « abbreviato » Steinschneider impressit.

(9) Haji Khalfae *Lexicon bibliogr. et encyclopaedicum,* t. V, p. 386, nr. 11413.

(10) *De auctorum Graecor. versionibus,* p. 234.

lemaicas complectenti, innuisse, optime Steinschneider animadvertit (1). Plato ipse Tiburtinus in praefatione ad suam Albatenii versionem, « cumque eius [scilicet Ptolemaei] », ait, « imitatorem perfectum inter Arabes et Albategnium depraehenderem, quique Ptolemaei « prolixitatem compendiosae [sic] coartat eiusque errores emendans, quae [sic] quidem raris« simi sunt, non ipsi sed Abrachis [i. e. Hipparchi] radici imputat..... ». Similiter Rudolphus Brugensis in praefatione qua Maslamae recensionem Planisphaerii Ptolemaei a se ex Arabico anno 1144 Latine redditam instruxit: « *Almagesti* quidem Albeten commodis« sime restringit (2) », ad opus astronomicum alludens. Item demum Albertus Magnus, loco supra memorato: « Quod tamen in eo [i. e. Almagesti] diligentiae causa dictum est pro« lixe, commode restringitur ab Azarchele Hispano, qui dictus est Albategni in libro suo, « qui sic incipit: *Universa*, etc. ibique corriguntur quaedam quae ipse dixit non ex errore « Ptolemaei, sed ex suppositione radicis Abrachis accidisse, quae tamen contra fidem pugnare « non videntur (3) ».

In gravissimum errorem, ut Steinschneider, *Die arab. Uebersetzungen*, p. 206, § 114 monuit, lapsus est Ahlwardt (4), putans « Almagesti reformationem » (*iṣlāḥ al-maǵisṭī*), recte in codice Berolinensi adscriptam notissimo Ǵābir ibn Aflaḥ, Albatenio tribuendam esse; quem errorem Brockelmann, *Gesch. d. arab. Litteratur*, Weimar 1898–1902, t. I, p. 222 repetiit.

IV. *Commentarius in Centiloquium seu* Καρπός Pseudo-Ptolemaei. — Memoratur a Steinschneider, *Die arabischen Uebersetzungen*, p. 212, § 118, nr. 4, qui male interpretatus est hanc notitiam catalogi Casiri I, p. 399, cod. CMLXVI:

« 2°. Commentarius in Quadripartitum Ptolemaei..... Auctor est..... Albategnius.

« 3°. Eiusdem tractatus de Astrologiae fructu, cum commentariis: ubi Aphorismi centum « astrologici occurrunt ».

Illud *eiusdem* ad Ptolemaeum, non ad Albatenium, referri latissime patet.

V. Apud W. Schum, *Beschreibendes Verzeichniss der Amplonianischen Handschriften-Sammlung zu Erfurt*, Berlin 1887, p. 591 (Quart nr. 352, III, fol. 11,v.–17,r.) opusculum Latinum memoratur a manu posteriore inscriptum: Albategni *tractatus de planetis et ascendente*. Incipit: « Dixit Sadan: audivi Albumazar dicentem ». Explicit: « pronunciare de « qua est interrogacio. Expl. ».

E primis verbis apparet titulum esse falsum. Opusculum enim Latine etiam in aliis bibliothecis occurrit; tres codices recensentur a Steinschneider, *Zur Geschichte der Uebersetzungen aus dem Indischen ins Arabische* (Zeitschr. d. deutsch. morgenl. Gesellsch., XXV,

(1) *Die arab. Uebersetzungen*, p. 205-06, § 114.

(2) Praefatio est in editione Planisphaerii contenta libro miscellaneo cui titulus: *Sphaerae atque astrorum coelestium ratio, natura et motus, ad totius mundi fabricationis cognitionem*, [Basileae] 1536 (scripta etiam Iac. Ziegler, Procli Diadochi, Berosi et Arati complectitur). Locus a me relatus est ibi p. 229; iam notus ex Steinschneider ad Baldi p. 452 (in extr. p. 27 minus accurate) et in *Zeitschrift für Mathematik und Physik*, t. XVI, 1871, p. 382, adn. **).

(3) Ita in editione Jammy, l. c. Minus bonae lectiones mihi videntur plerumque quas dedit M. Steinschneider, *Zum Speculum Astronomicum des Albertus Magnus*, in Zeit. f. Math. u. Phys., XVI, 1871, p. 359: « Quod autem in almagesti obli« getur et in Commentario Geber tam prolixe dictum « commode..... ». Melius tamen postea: « qui sic in« cipit: *Item universa* etc...... ». Albertus ex Albatenio manare existimavit praefationem Platonis Tiburtini, re vera incipientem: « *Inter uni« versa liberalium artium studia* ».

(4) *Verzeichniss der arabischen Handschriften*, t. V, p. 141, nr. 5653.

1871, p. 415–16), variis titulis insigniti: *Liber Sadan, sive Albumasar in Sadan;* — *Liber Albumasaris qui Adan dicitur;* — *Albumasar et Zadan de astrologia.* In libro Abraham Iudaei (i. e. Ibn 'Ezrā, Avenezra) *de nativitatibus,* bis memoratur *Scheden, Albumasaris discipulus,* ut Steinschneider l. c. refert, qui (p. 415) etiam locum Ibn al-Qifṭī antea ineditum de 'Omar Ibn al-Farrukhān evulgavit, ubi haec occurrunt: « Narrat « etiam Abū Ma'shar [i. e. Albumasar] in libro *Colloquiorum* (*al-mudhākarāt*) [cuius auctor] Shādhān ibn Baḥr, quod... (1) ». Arabice liber exstat in Bibliotheca Cantabrigensi, post breves laudes Dei ita incipiens: « Haec sunt *colloquia* Abū Ma'shar *de secretis scientiae stel-« larum,* et *interrogationes* (*su'āl*) Abū Sa'īd Shādhān ibn Baḥr ad (عن) Abū Ma'shar, « et *responsa* (*ǵawābāt*) Abū Ma'shar ad eum in iis in quibus respondit (لما اجابه). Dicit « Shādhān: Audivi Abū Ma'shar dicentem..... (2) ». — Ex eodem libro excerpta puto quae Ḥamzah al-Iṣfahānī habet de prognosticis ab astris capiendis circa islamiticae sectae victoriam super reliquas religiones: « Narrat Shādhān ibn Baḥr al-Kirmānī se edocuisse Abū « Ma'shar quod Muḥammad ibn Mūsà al-Khuwārizmī..... (3) ». — Apud Ibn Abī Uṣaybi'ah, ed. Müller, Kairo–Königsberg 1884, t. I, p. 207, haec sunt: « Dicit Abū Ma'shar « in libro *colloquiorum* [cuius auctor] Shādhān (في كتاب المذاكرات لشاذان): Acutissimi inter-« pretum in islamismo quatuor sunt: Ḥunayn ibn Isḥāq..... ». — Longa excerpta ita inducit al-Bīrūnī, *Chron.* p. 81–82 (= 94–96 vers.): « De hoc Abū Ma'shar al-Balkhī refert Abū « Sa'īd Shādhān in libro *colloquii* cum eo (مذاكرته) de secretis (بالاسرار), quod ille ..... ». — Albohazen Haly, lib. II, cap. II, p. 54: « Albumasar quoque Dorothium secutus in hoc « errore fuit, et dixit hanc eandem rationem in 3. parte libri sui, quem nominat *librum re-« memorationum* » (ita Latinus interpres pro *colloquiorum*).

Satis ex iis patet codicem Erfurtensem nullo modo ad Albatenium pertinere.

VI. In Bibliotheca Laurentiana Florentiae codex membranaceus asservatur, nota *Conventi soppressi 414* insignitus, 63 foliorum, 194 mm. altus, 140 mm. latus, et f. 1,r.–45,r. opus ignoti auctoris complectens cui tamen manus posterior hanc inscriptionem apposuit: « Incipit « *liber* Albategni *qui dicitur Almagesti parvum* ». Post brevem introductionem, cuius exordium: « Omnium recte philosophantium non solum visibilibus et credibilibus argumentis « sed etiam firmis rationibus deprehensum est formam celi spericam esse motumque ipsius « orbicularem circa terram..... », ita prosequitur: « Que cum ita sint superest ut proposita « aggrediamur. — Data circuli diametro. latera decagoni. pentagoni. exagoni. tetragoni atque « trianguli omnium ab eodem circulo circumscriptorum reperire ». Sex complectitur libros

(1) Eodem fere tempore hic locus prodiebat in Flügelii adnotationibus ad *Kitāb al-Fihrist,* t. II, p. 111, ubi perperam بن بحران pro بن بحر أنّ (qua re in indice: Shādhān ibn Baḥrān).

(2) Ed. Browne, *A handlist of the muhammadan manuscripts of Cambridge,* Cambridge 1900, p. 200-01, nr. 1028. Illius *Kitāb al-mudhākarāt* mentio deest apud Suter; habetur in Additamentis ad Brockelmann, *Gesch. d. arab. Litteratur,* t. II, p. 694. — Steinschneider ad Baldi p. 440 (extr. p. 15) monet librum memoratum esse ab Ibn Nubātah, teste Reiske in additamentis ad d'Herbelot, censetque nostrum Shādhān eundem esse virum ac Shādhān al-Balkhī (i. e. urbe Balkh natus, aut oriundus, aut incola) cuius verba affert Ibn Khaldūn in *Prolegomenis,* vers. de Slane, II, p. 220. Perperam autem in auctario ad Baldi, extr. p. 94, Ibn Shādhān, in *Fihrist* memoratum, etiam adducit, virum a nostro prorsus diversum.

(3) Hamzae Ispahanensis *Annalium libri X, edidit I. M. E. Gottwaldt,* Petropoli et Lipsiae 1844-48, lib. X, cap. IV, p. 153–55 textus.

quorum argumenta cum sex priorum Almagesti congruunt; *primo* enim, f. 1,r.–3,v., propositiones sunt de chordis, de mensura obliquitatis eclipticae, de Solis declinationibus et de ascensionibus rectis; *secundo,* f. 4,r.–8,v., de ascensionibus obliquis, arcubus semidiurnis, horis temporalibus et aequinoctialibus, longitudine diei, angulis interceptis ecliptica et horizonte, altitudinibus etc.; *tertio,* f. 9,v.–14,v., universa de motu Solis doctrina; *quarto,* f. 14,v.–20,r., de mediis Lunae motibus et prima inaequalitate; *quinto,* f. 20,v.–33,v., de inaequalitatibus motuum lunarium, distantiis Lunae a Terra, parallaxibus, luminarium magnitudinibus; *sexto* demum, f. 34,r.–45,r., de coniunctionibus, oppositionibus et eclipsibus Solis et Lunae. Ultimum sexti libri caput est: « Flexus tenebrarum sive in solis sive in lune defectu patentes assi« gnare ».

In singulis libris primo definitiones necessariae exponuntur; postea propositiones, adiectis semper demonstrationibus geometricis, non vero numeralibus commixtis ut in Almagesto fit. Quo modo observationes astronomicae sint faciendae interdum docetur; ita f. 3,r.: « maximam « declinationem per instrumenti artificium et considerationem reperire », et f. 9,v.: « Anni « quantitatem per considerationes instrumentis deprehendere ».

Liber ex Arabico translatus minime videtur; linguam Arabicam non redolet. Ignotus auctor semper elementa astronomica et rationes Albatenii adducit, quando a Ptolemaicis discrepant; eadem optime cum Platonis versione congruunt (1). Interdum etiam *Tabulas Toletanas* Arzacelis (az-Zarqālī) memorat. Nullum dubium est hunc librum eundem esse quem Albertus Magnus, l. c., post Ptolemaeum et Albatenium commemoratos, ita describit: « Ex his « quoque duobus libris collegit quidam vir librum secundum Euclidis stilum, cuius commen« tarium continet sententiam utriusque, Ptolemaei scilicet atque Albategni, qui sic incipit: « *Omnium recte philosophantium* etc. ». — Idem « *Almagesti minus* » laudatum reperio a Iohanne de Capua, in fine *Canonum eclipsium* (anni 1332), quam in § 4, nr. II referam.

His perpensis, quo tempore auctor floruerit potest circiter determinari; posterior enim esse debet anno 1175, quo Gherardus Cremonensis Almagestum Latine vertit; anterior autem Alberto Magno, anno 1280 mortuo.

Idem opus, nullo auctoris nomine, invenio apud L. Delisle, *Inventaire des manuscrits de la Sorbonne,* in Bibliothèque de l'École des Chartes, 31[me] année, 1871, p. 157, nr. 16657, quo codice, post Albatenii librum, continentur (f. 82,v.–132,v.) « *Almagesti minoris libri VI* ». — Nec aliud opus, ut e primis ultimisque verbis in catalogo adductis elucet, est « Geber « *astronomi commentarius in Ptolemaei librum cui Almagest inscribitur* », in duobus codicibus exstans apud W. Schum, *Beschreibendes Verzeichniss der Amplonianischen Handschriften-Sammlung zu Erfurt,* p. 269 (Fol. nr. 383, I) et 597 (Quart nr. 356, I). Nomen Gebri (Ǵābir ibn Aflaḥ) falsum esse latissime patet ex operis collatione cum Gebri astronomia, Norimbergae 1534 impressa.

(1) Ita $\frac{1}{130}$ in longitudine anni veterum Aegyptiorum et Babyloniorum, f. 10,r.; cfr. quae dixi p. 204 et in Addendis. « Albategni » etiam laudatur f. 3,v., 10,r. (aequinoctia et magnitudo anni), 12,r. (Solis excentricitas et apogeum), 19,v (anomaliae lunaris motus), 20,r. (motus latitudinis Lunae), 29,v.-30,v. (magnitudines Solis et Lunae per eclipses deductae), f. 36,r.-v. (coniunctionum apparentium supputatio), 37,r.-38,r. (termini eclipsium Solis et Lunae), 39,r.–v. (eclipsium quantitates). Ex Albatenio procul dubio manant quae de tabulis parallaxium Theonis (« Theun ») narrantur f. 32,v.

VII. Tria opuscula astrologica, Latine scripta, quorum auctor Bethem appellatur. Quinquies, quantum scio, impressa:

1.° *Liber Quadripartiti* Ptholemei. *Centiloquium eiusdem. Centiloquium* Hermetis. *Eiusdem de stellis beibenijs. Centiloquium* Bethem. *et de horis planetarum. Eiusdem de significatione triplicitatum ortus.* etc. Venetiis 1493.

2.° *Quadriparti.* Ptolo. *Que in hoc volumine continentur hec sunt. · Libri Quadripartiti* Ptolomei. *Centiloquium eiusdem. Centiloquium* Hermetis. *Eiusdem de stellis beibenijs. Centiloquium* Bethem. *et de horis planetarum. Eiusdem de significatione triplicitatum ortus.* etc. Venetiis 1519. — Opuscula sunt p. 108,v.–109,v. (1).

3.° Abrahe Avenaris Iudei *astrologi peritissimi in re iudiciali opera a Petro de Abano in Latinum traducta,* Venetiis 1507. Adiecta sunt opuscula illa f. 93,r–96,r.; auctor scribitur Bethen. — Huius editionis notitias hausi e Steinschneider ad Baldi, p. 456, adn. 17 (brevius in extr. p. 30).

4° et 5°. In collectaneis astrologicis adiectis libro: Iulii Firmici Materni *iunioris Astronomicῶn libri VIII, per Nicolaum Prucknerum nuper ab innumeris mendis vindicati,* Basileae 1533 et rursus 1551. — Ambae editiones eundem paginarum numerum eosdemque errores servant; opuscula sunt p. 89–93 (Centiloquium) et 100–102 (perperam in edd. 110–112!).

Nec infrequentes sunt codices manu exarati qui illa opuscula praebeant, auctoris nomine multifariam corrupto: *Bereni, Bareni* etc., ut monuit Steinschneider ad Baldi 456–57 (extr. 29–30); in codice membranaceo Bibliothecae Nationalis Florentiae (*Conventi soppressi I, III, 28*), f. 103,r.–104,r., « *Centiloquium Boetem* (2) ». — Iuxta codicem quendam Parisiensem opuscula versa sunt a Iohanne Hispalensi, XII saeculo.

Baldi, Steinschneider (ad Baldi, 458 = extr. 31) et Suter (3) putaverunt *Bethem* seu *Bethen* esse ex al-Battānī corruptum; atque libellum de triplicitatum ortu (Steinschneider) aut tria omnia (Suter) probabiliter excerpta e libro *de ascensionibus signorum* (4). Ut de hac coniectura iudicemus oportet nos longius tria illa opuscula examinare. Textum praebeo editionum 1493 et 1519; littera V edit. 1507, B ambas Basileenses, F codicem Florentinum (Centiloquii) indico (5).

Centiloquium. — Ita exorditur: « Incipit centiloquium Bethem (6). Hunc (V nunc) in« choabo librum de consuetudinibus in (F et) iudiciis (B iudicio) stellarum (V astrorum). « 1. Scias quod quando planetae sunt retrogradi sunt ut vir infirmus, stupefactus, sollicitus.

(1) In ambabus his editionibus Tetrabiblus instructa est « glosa Haly Heben Rodan », scilicet commentario 'Alī ibn Riḍwān (m. 453 heg., 1061 Chr.); Centiloquium Pseudo-Ptolemaei commentario Aḥmad ibn Yūsuf Ibn ad-Dāyah, mortui post 300 heg.

(2) Hic codex est qui a B. de Montfaucon, *Bibliotheca Bibliothecarum manuscriptorum nova,* Parisiis 1739, t. I, p. 429, memoratur; tunc ad Bibliothecam S. Marci pertinebat.

(3) *Das Mathematiker-Verzeichniss im Fihrist,* p. 67-68, adn. 211; *Die Mathematiker,* p. 47.

(4) Steinschneider l. c.: « Mi pare che « il trattato latino o appendice ' de ortu triplicita« tum ' sia preso dal libro ' delle ascensioni dei « quarti ', il zodiaco essendo diviso presso gli astro« logi in quattro triplicità o trigoni, e così è accer« tato che ' Bethen ' non è altro che al-Battani ».

(5) In editionibus annorum 1493, 1519, ambabusque Basileensibus, perperam nr. 1 apponitur primis verbis, nr. 2 primo aphorismo; qua re aphorismus centesimus numero caret.

(6) In V: « Incipit liber de consuetudinibus in « iudiciis astrorum: et est centiloquium Bethen. « breve admodum ».

« 2. Cadens vero est quasi mortuus cui non est motus ». Sequuntur reliqui astrologiae aphorismi, quorum ultimus: « 100. Quando planeta infortuna erit (V infortunatus fuerit) in angulis « receptus (V et receptus), dabit et applicabit quaerentis negocium: tamen accipiet ab eo quod « dedit sibi: scientia receptionis est, quando fuerit planeta in domo sui (V sua), aut domo « exaltationis suae salvus (F salutis) ab infortuna ».

Libellus de horis planetarum sic orditur: « De horis planetarum et primo de hora Sa- « turni. Cum fuerit hora Saturni bonum est emere res gravis naturae. ut ferrum, stamnum, « plumbum, et omnia metalla, et lapidem, et pannos nigros, et incipere hortos fodere, et ali- « quas fraudes excogitare contra inimicos..... ». Similiter horae omnium septem planetarum, quorum ultimus Luna, recensentur; quibus absolutis, sequitur: « *De ortu triplicitatum* et « primo de ortu primae triplicitatis. Si fuerit in ortu Aries, Leo vel Sagittarius, quia ista « signa sunt ignea, bonum est sub eorum ortu incipere ea quae pertinent ad ignem, sicut « fornacem incendere, aurum, argentum, plumbum, stamnum, auricalcum colorare..... ». Quatuor omnibus triplicitatibus ita recognitis, brevissima adpendix subsequitur: « De hora Saturni « et signo eius ascendente. Haec [sic] tantum diligentius est attendendum quod si fuerit hora « Saturni, et signum Saturni ascendat, mirabile est facere omnia quae dicta sunt de horis « Saturni: et idem intellige de omnibus aliis horis et signis. et si potes, concordes horas cum « signis, quia optimum est. et quod diximus de Saturno, sic intellige de omnibus aliis planetis. « Explicit de horis planetarum Bethem (1) ».

Haec omnia toto caelo a reliquis, iisque certis, scriptis Albatenii differre nemo est qui non videat; nec e libro ascensionum signorum inter Caeli quartas, quo de dirigendis aphetis agitur, possunt illae astrologiae iudiciariae propositiones excerptae esse, nec indoli et menti Albatenii, quales aliunde apparent, consentaneae censeri. Praeterea Iohannes Stöffler (m. 1531), iudex in his rebus peritus, de libello ita sentit: « Babilonios [sic] secuti sunt plures « astrologi viri doctissimi: et praecipue Bethen, qui de horis planetarum proprium composuit « tractatum, cuius principium est: Cum fuerit hora Saturni etc. (2) ». Cum principiis igitur astrologicis Ptolemaei haud consentire libellus videtur, quae tamen al-Battānī secutum esse deprehendimus (3)

Nulla igitur causa est cur astronomo nostro illa opuscula tribuamus praeter nominis auctoris similitudinem. Quod fallacissimum esse argumentum nemo qui vocabula Arabica incredibili prorsus modo a nostratibus aevi medii deturpata cognoverit negare audebit. Certissimum indicium autem Bethem vel Bethen nihil ad al-Battānī pertinere ex ipso nomine capiendum puto, ut in sequentibus ostendam.

Nominum propriorum Arabicorum duo genera sunt; alterum articulo *al* (4) semper instructum, alterum articulo constanter destitutum. Alterius generis nomina propria nunquam

(1) B desinunt voce « planetis »; V Bethen.

(2) Ioh. Stoeflerini *variorum astrolabiorum compositio seu fabrica, necnon eorundem usuum ac variarum utilitatum explanatio,* [Moguntiae] 1535, f. 43,r. Mihi innotuit ex additamento B. Boncompagni ad Steinschneider, Baldi, p. 457 (deest in extr.). — De horarum planetarum significationibus iuxta Albumasar aliosque (non vero Ptolemaeum) vide Albohazen Haly VII, cap. C, p. 341-42.

(3) Praeter alia multa in hac praefatione passim dicta, cfr. p. XXIII, in fine § 2.

(4) Littera *l* ante *d, ḍ, dh, n, r, s, ṣ, sh, t, ṭ, th, z, ẓ,* in pronunciatione his litteris assimilatur; qua re *aṣ-Ṣūfī* pro *al-Ṣūfī*.

possunt ad alterum transduci. Firmissima autem regula fuit iis qui, aetate media, libros Arabicos Hebraice, Latine, Hispanice verterent, ergo etiam nostro Iohanni Hispalensi, articulum propriorum nominum servandi quotiescumque in Arabico reperiretur; cuius rei certissimum testimonium sunt *Albategnius, Albenait, Alcabitius, Alchindus, Alcharsi, Alchasibi, Alchorismus, Alfraganus, Algazelus, Alhazen, Alkasem, Almansor, Almeon, Alpetragius, Alpharabius, Anaritius, Asaphar, Azarchel* seu *Arzachel, Azophi*, aliaque multa virorum nomina (1). Quin etiam nomina voce *Abū* (i. e. pater) composita interdum falso articulo instructa ab interpretibus fuere, ut *Albohali, Albohazen, Albubather, Albucasis, Albumasar*.

Nec aliter in nominibus *geographicis* operati sunt, quorum copiosissima exempla praebent Iohannes Hispalensis in versione Alfragani (2) et Alcabitii (3), Plato Tiburtinus in versione Tetrabibli (4) et Albatenii (5), interpretes astrologiae Ibn Abī 'r-Riǵāl (6), aliique. Item in *stellarum* nomina, quae nunc recensere longius est (7). Demum in ipsis *vocibus technicis* scientiarum interpretes Latini et Hispani articulum servaverunt, quamquam in iis Arabice hic ponitur aut demitur pro opportunitate, sicut in linguis nostris fit: *Alchata, alcoranum, regula alchatain, alhigera, alkali, alkekengi, alchimia, alambicus, alchermes, alkohol, algebra* etc., et, astronomiam atque astrologiam quod attinet, *almagesti* seu *almagestum, almanach, almanar, almuri, alhidada, alcora, alchitoth, alferath, almehuar, asaphaea, almucantarat, azimuth* (8), *almunchariff, alchinchirefet, attacium* (pro *attacuim*), *athazir, alcobol, almenen, alichorad, alfazim, alhylech, alcochoden, algebugthar, azemena*, praeter alias complures libris astrologiae et rei medicae inspersas. Tam serviliter vertebant, ut non raro articulum Arabicum ponerent aut omitterent ad regulas grammaticae Arabicae; praeter quae in adn. 8 dixi, duo sufficiant exempla ex Alcabitio a Iohanne Hispalensi translato: diff. IV, cap. 10 (ed. 1485, f. dd5,v.–dd6,r.): « et ex hoc *amanbaharat* [corr. *anaubaharat = an–nawbahrāt*] que sunt novenarie », at postea: « eritque *nauhahar* i. novenarium 19. gradus Aquarii Iovis »; item diff. IV, cap. 11 (f. dd6,r.): « et ex hoc *adorogen*

(1) Unica exceptio *Rhàzes* (*ar-Rāzi*) medicus, qui occidentalibus primum per Graecorum tramitem innotuisse videtur; Graeci enim articulum Arabicum semper omittunt. Ita Πατανῆς pro al-Battānī.

(2) *Brevis ac perutilis compilatio* Alfragani *astronomi, peritissimi, totum id continens, quod ad rudimenta astronomica est opportunum*, Norimbergae 1537, cap. IX, f. 9,r.-10,r.

(3) *Libellus ysagogicus* Abdilazi. *id est servi gloriosi Dei: qui dicitur* Alchabitius *ad magisterium iuditiorum astrorum, interpretatus a Iohanne Hispalensi*, Venetiis 1485, diff. I, cap. de significationibus signorum, f. aa7,r.–v., et diff. II, cap. I, f. bb5,r.–cc,r. — Postea pluries impressus.

(4) Lib. II, cap. 3: *Ascade* et *Asaede* = *aṣ-Ṣoghd* (Sogdiana), *Alhabei* et *Alhabas* = al-Ḥabash (Aethiopia), *Algizira* = al-Ǵazīrah (Mesopotamia).

(5) Cap. VI, ed. Norimbergensis f. 11,r.-12,v.

(6) Albohazen Haly etc., Basileae 1571, lib. VIII, cap. 37, p. 406-08.

(7) Praesertim in Catalogo *Almagesti* et in *Libros del saber de astronomia*. — *Rigel* (β Orionis) articulo etiam in Arabico caret (*riǵl al-ǵawzā'*).— Nomina articulo destituta (*Arneb, Deneb, Dubhe, Gemma, Hamel, Markab, Menkar, Thuban* etc.) non e libris sed ex astrolabiis petita sunt, seriore aetate quam illorum interpretum. Praeterea in astrolabiis, brevitatis causa, saepe iam Arabes articulos omittebant.

(8) *Zenith* et *nadir*, quoniam in libris astronomicis Arabum semper post se aliud vocabulum in casu genitivo habent (zenith capitis, nadir alicuius gradus), iuxta grammaticae Arabicae leges articulo carent. — In stellis *beibeniis*, beibeniae adiectivum est; cfr. in versione Anaritii ed. Curtze p. 6 *leulavie* (*lawlabiyyah*, spirales) et 165 « *mutasicha* » (ὁμόλογα). At in versione *Centiloquii* nr. 36: « vel « aliqua stella ex *albemenia* » (l. *albeibeniis*), quia hic quasi substantivum est.

« [*ad-darīǵan*]..... », at infra: « erit eius *dorongen* Sol..... (1) ». Eadem causa in versione *Commentarii* Anaritii *in Euclidem,* ed. Curtze, p. 7: « sicut *meguar* » (i. e. sicut axis, *miḥwar*), quia in textu indeterminatum.

Itaque al-Battānī interpretes aetatis mediae, et praesertim Iohannem Hispalensem, in *Bethem* sine articulo convertisse, credere nequeo; nomen ipsum igitur confirmat quae ab ipsa opusculorum materie antea deduxeram, scilicet tres illos libellos minime esse scriptis Albatenianis adnumerandos.

Hunc *Bethem, Bethen, Bereni* etc. eundem esse virum ac *Beleni, Belini* (i. e. Apollonium Thyaneum) cui libelli astrologici et magici ex Arabico in Latinum versi tribuuntur (2), affirmare non audeo, immo parum verisimile puto.

§ 4. Opus astronomicum.

I. *Operis nomen ac aetas.* — Nulla est ei inscriptio in codice Escurialensi; tituli autem qui in versionis Platonianae editionibus reperiuntur, « *de motu stellarum* », « *de scientia* « *stellarum* », « *de numeris stellarum* », ex ipso libri initio (p. 1) petiti sunt. Procul dubio auctor librum suum nonnisi *zīǵ* appellaverat, quo nomine (3), male *Tabulis* a nostratibus verso (4), Arabes designant libros qui, cosmographiae rudimentis plerumque omissis, astronomiae sphaericae doctrinas altiores calculorumque caelestium rationes exponant, atque omnes necessarias tabulas complectantur (5). Nec alio quam « *zīǵ al-Battānī* » nomine liber innotuit antiquioribus de Albatenii vita testibus, ut vidimus, et astronomis Arabicis. At eo quod nostrum Sabium fuisse putaverant, seriores bibliographi non raro *az-zīǵ aṣ-ṣābi'* « opus astro-

(1) M. Curtze in praefatione ad Anaritii *in decem libros priores Elementorum Euclidis Commentarii, ex interpretatione Gherardi Cremonensis,* Lipsiae 1899, p. XIII-XIV, monet: « In sua versione Gherardus paene nunquam superlativo utitur, sed solo comparativo cum sensu superlativi. « Exempli gratia p. 5, l. 22 legimus: *brevior dimensio* pro *brevissima dimensio,* et ibidem 1, 34: *cum* « *breviori linea* pro *cum brevissima linea.* Eodem « modo utuntur fere omnes mathematici scriptores « medii aevi, huiusque usus memor esse debet, qui « in eorum studia incumbit ». Hoc inde forte provenit quod Arabes eadem adiectivi forma *af'al* tam comparativum quam superlativum designant; at apud eos constructio phrasis confusionem non gignit quam interpretes Latini vitare nequeunt.

(2) Recensentur a M. Steinschneider, *Zum Speculum Astronomicum,* in Zeitschr. f. Mathem. u. Physik, t. XVI, 1871, p. 369 et 395.

(3) E Pehlevico *zīk,* Neo-persico زيگ *zīg,* i. e. filamenta quibus phrygiones texturam seu exordium aptant ut normam ex iis habeant in vestibus variegatis texendis. A linearum similitudine, iam VII Chr. saec. Persae tabulas astronomicas *zīk* vocaverant.

(4) Tabulae semper *ǵadwal* vocantur, ob columnarum cum rivulis (*ǵadwal*) similitudinem.

(5) Recte igitur Περσικὴ σύνταξις ἀστρονομίας, Graece anno 1323 ab ignoto homine ex praelectionibus Persici Σάμψ μπουχαρής (Shams ad-dīn al-Bukhārī) confecta (de qua re Suter, *Mathematiker,* p 219-20, Useneri sententiam emendans), ita exorditur: Τὸ βίβλιον τόδε καθ' Ἕλληνας μὲν σύνταξις λέγεται, κατὰ δὲ τὴν τῶν Περσῶν διάλεκτον ζῆσι « hic « liber a Graecis *Syntaxis* [quod est verum Almagesti nomen] vocatur, Persarum lingua vero *zīǵ* » (*Catalogus codicum astrologorum Graecorum,* Brussellis 1898 sqq., t. I, p. 3); idemque semper σύνταξις appellat opera astronomica (*zīǵ*) al-Battānī, al-Khāzini, aliorumque (*Cat. codd. astrol.,* t. I, p. 88 et 89). Multa de vocis ζῆσι significatione exponit idem Graecus scriptor apud Usener, *Ad historiam astronomiae symbola,* Bonnae 1876 (Universitäts-Progr.), p. 22 (cfr. 15, adn.). — G. Chrysococces, in *Expositione compositionis Persarum* (Ἐξήγησις εἰς τὴν σύνταξιν τῶν Περσῶν) anno 1346 scripta: τὸ ζῆσι τόδε ἤτοι ἡ σύνταξις « hic *zīǵ* scilicet Syntaxis » (in calce Ism. Bullialdi, *Astronomia philolaica,* Parisiis 1545, pars II, p. 213).

« nomicum Sabium » hunc librum vocaverunt; ita Ibn Khallikān et Abū 'l-fidā', in § 1 memorati, et Ḥāǵǵī Khalīfah (1).

Duas operis editiones al-Battānī prodidisse fertur, vel potius, quod *nuskhah* proprie significat, duo exemplaria; posterius priori antecellens. Non mirum quidem; nam in huiusmodi libris auctor ipse, aliquot post annos, nonnulla addenda aut emendanda censere potest. Eum tamen priori editioni mutationes magni ponderis attulisse parum probabile duco, praesertim si, ut Ibn al-Muktafī narrare cognovimus, anno 264 heg. (inc. 12 Sept. 877 Chr.) observationes suas orditus fuerit; radices enim mediorum motuum et magnus fixarum catalogus, pro 1 ādhār 1191 a Dhū 'l-qarnayn seu 1 Martii 880 Chr. constituta, necessario iam in priore libri editione locum habuisse censenda sunt.

Quo anno primum liber in lucem prodierit nescio; procul dubio ante 288 heg. (inc. 25 Dec. 900), nam LII caput iam a Thābit ibn Qurrah, mortuo mense Februario 901, memoratur (v. p. 301-02, et addenda). Unde etiam consequitur *alteram* esse editionem quam codex Escurialensis et versio Platonis exhibent; nam duae memorantur observationes fundamentales mensibus Ianuario et Augusto 901 Chr. (1211 a Dhū 'l-qarnayn) Antiochiae factae (2). Certum est omnia, nec parva sunt, quae ex Albatenio habent Ibn Hibintà, al-Mas'ūdī, aṣ-Ṣūfī, al-Bīrūnī, Ibn Yūnus, az-Zarqālī, al-Khāzinī, Alpetragius, Abrāhām bar Ḥiyyā' aliique, in adnotationibus meis suis locis adducta, in editione nostra reperiri.

II. *De Albatenio posteri quid senserint.* — Opus Albatenianum uno ore laudibus Arabes extollunt; non exceptis aṣ-Ṣūfī et Ibn Yūnus, qui tamen parvas mendas, nec iure semper, in eo reprehendunt (3). Ex adnotationibus huic tomo et sequenti adiectis satis colligitur quam saepe eius observationes ac calculi a serioribus et commemorentur et in tabulis construendis adhibeantur; item elementa Albateniana in libris etiam occurrere, in quibus nulla sit astronomi nostri mentio (4). Scriptoribus a me passim adductis, ut Thābit ibn Qurrah,

(1) Haji Khalfae *Lexicon bibliogr. et encyclop.*, t. III, p. 564, nr. 6946, ex libro Persico *maǵmū'eh i sī faṣl.* At III, 568, nr. 6961, ex alio fonte, *zīǵ al-Battānī*, quasi aliud opus esset!

(2) Pag. 56 et 57. Fortasse etiam epocham medii motus Solis anno 1211 a Dh. constituerat; cfr. pag. 246.

(3) Censuras aṣ-Ṣūfī retuli p. 295-96, 297, et t. II, p. 162 (nr. 9 Sagittarii), 163 (nr. 12 eiusdem) ac in animadversionibus generalibus ad Catalogum fixarum. — Locis ex Ibn Yūnus relatis p. 235, 261, 283, 306, quibus noster obiurgatur, hic est addendus (introd. Caussin p. 75): ومن ذلك رسالة محمد بن جابر بن سنان البتاني في بعد الكوكب اذا كان له عرض عن معدل النهار فانها خطا واضح « Ex iis [quae a veritate aberrant] « sunt praecepta Muḥammad ibn Ǵābir ibn Sinān » al-Battānī de distantia stellae, cum latitudinem « habeat ab aequatore; sunt enim patens error ». Vult cap. XXVI, de quo p. 200-01 et 203-04 disserui; obscuriorem Albatenii textum Ibn Yūnus non intellexit. « *Ab aequatore* » puto errorem esse codicis pro « *ab ecliptica* ». Aliter verterat Caussin, « *di-* « *stantiam* » cum « *ab aequatore* » coniungens, et XVIII caput Albatenii intelligens: « ce que dit.... Al- « battani sur la déclinaison d'une étoile qui a une « latitude, renferme une erreur évidente ». Quod sane non impossibile est, licet parum cum constructione Arabica consentaneum. Vocis رسالة sensu « *praece-* « *ptorum, processus calculi* » aliud exemplum praebet certissimum Ibn Yūnus, eadem pagina, l. 11: وانما ثبت اماكن الغلط لئلا يجد واحد في عمل واحد رسالتين في زيجي هذا وفي غيره من الازياج فلا يعلم اين الصواب فيبقى حائرا فاذا قرأ هذه الرسالة علم ان الخلاف التي (sic) فيه لغيره من الازياج وقع عن علم بالصواب, ubi prior *risālatayn* recte a Caussin vertitur « deux procédés ». Tertium exemplum apud Ḥabash f. 168,r.: « simi- « liter iuxta *praecepta* quae haec antecesserunt (الرسالة التي قبل هذه) », ubi de duabus calculi rationibus agitur in eodem capite expositis.

(4) Exempla in apogeis planetarum ab Ibn as-Samḥ, al-Kharaqī et al-Ǵaghmīnī receptis, quae p. 240 retuli.

al-Mas'ūdi, Ibn Hibintà, al-Bīrūnī, az-Zarqālī, al-Khāzinī, Indo-Persa Abū 'l-faẓl 'Allāmī, et iis quos vidimus Albatenii vitam scripsisse, alii facile possunt addi. Maslamah al-Maǵrīṭī, anno 398 heg. (inc. 16 Sept. 1007) mortuus, tabulas Albatenianas aequationum Solis, Lunae et quinque planetarum in compendium redegit (1), fortasse etiam eas ad Arabum aeram accommodans, ut fecerat in tabulis al-Khuwārizmī; tabulas autem aequationis Solis Kūshiyār ibn Labbān, intra annos circiter 360–420 heg. (971–1029 Chr.) florens, in suum *az-zīǵ al-ǵāmi'* recepit (2). Priore V saec. heg. (XI Chr.) medietate, 'Alī ibn Aḥmad an-Nasawī hoc protulit iudicium, a Ḥāǵǵī Khalīfah III, 564, nr. 6946 nobis relatum: « Operum astronomicorum ad observationes inservientium perfectissimum quidem « est (انّ اصحّ الزيجات الرصدية) *zīǵ al-Battānī,* quia [omnium] veritati proximum; attamen ad « aeras Romanorum et hegirae conditum est, quarum usus, ob bisextiles et fractiones, diffi« cilem reddit eius ad aeram Persarum accommodationem (3) ». Eodem V saeculo *zīǵ al-Battānī* memorat in libro suo *tasṭīḥ aṣ-ṣuwar wa tabṭīḥ al-kuwar,* de astrolabii conficiendi doctrina, anonymus discipulus praeclari Aḥmad as-Siǵzī (4); al-Bīrūnī autem, quem vidimus in operibus suis al-Battānī laudibus commemorasse, testatur etiam se librum scripsisse cui titulus *ǵalā' al-adhhān fī zīǵ al-Battānī* « nitor intelligentiarum in opere astronomico « Albatenii (5) ». Altera demum XIV saec. Chr. medietate, celeberrimus historicus Ibn Khaldūn (6) praestantissimis astronomiae libris adnumerat opera al-Battānī et Ibn al-Kammād.

Falsum est quod Ch. H. Slonimski (7) asseruit, annum Iudaeorum, cuius inventio Rabbī Addā bar Ahăbā tribuitur, esse annum solarem Albatenii et primum X saeculo Chr. in Hispaniam illatum; ille enim 365 dierum, $5^h\,55^m\,23^s\,20^t\,\frac{6}{19}$ est (8), quae reperiuntur dividendo enneadecateridem Methonis (235 menses synodicos Hipparchi complectentem) per 19, cum annus tropicus Albatenii 365 dierum $5^h\,46^m\,24^s$ sit.

Hebraice versum esse opus Albatenianum non constat (9); attamen non defuit eius cognitio Iudaeis Hebraica lingua scribentibus, saeculo XII Chr. et sequentibus. Illud in promptu habuisse et laudasse Abrāhām bar Ḥiyyā' patet ex adnotationibus meis p. 6, 287, 298,

(1) Testibus Ibn Abī Uṣaybi'ah II, 39, et Ibn al-Qifṭī apud Casiri I, 378 vel Sédillot p. LXXIX.

(2) « De stellarum [fixarum] locis determinan« dis iuxta opera astronomica Ḥabash, al-Battānī, « Ibn al-A'lam, Yaḥyā ibn Abī Manṣūr, et de qua« litate discrepantiae inter eorum quemque », in indice capitum libri apud Ahlwardt, *Verzeichniss der arab Handschriften,* t. V, nr. 5751, p. 205,*b*; item « tabula aequationis Solis iuxta al-Battānī et « Ḥabash », ibid. p. 206,*a*.

(3) Multi aera Persarum seu Yezdegerdis utebantur, quia eius anni, ut Aegyptii in Almagesto, e 365 diebus sine intercalatione constabant.

(4) Vide *Catalogum codd. Orientalium Bibliothecae Academiae Lugduno-Batavae,* Lugduni Batavorum 1851-77, t. III, p. 95-96, nr. 1078. — Deest libri mentio apud Brockelmann et Suter.

(5) In indice operum a se ipso confectorum, apud Sachau in introductione in textum *Chronol.* p. XLVI, ult. l.

(6) *Kitāb al-'ibar wa dīwān al-mubtada' wa 'l-khabar,* Būlāq 1284 heg., t. I, p. 408; *Les Prolégomènes d'*Ibn Khaldoun *traduits par de Slane,* Paris 1863-68, t. III, p. 148.

(7) In libro Hebraice scripto *Yĕsōdē hā 'ibbūr* « Fundamenta calendarii », ed. II, Szytomir 1865, p. 53 et 57; ed. III, Warschau 1889, p. 47 et 64 (a Steinschneider, unde notitiam sumo, pluribus scriptis memorato).

(8) Annus τοῦ Rabbī Addā saepe vocatus; iam X Chr. saeculo in extrema parte orientali imperii Muslimici optime notus, et passim ab al-Bīrūnī, *Chron.*, memoratus, qui calendarii Iudaici regulas exponit.

(9) Cfr. M. Steinschneider, *Die hebräischen Uebersetzungen des Mittelalters,* Berlin 1893, p. 549, § 340,*b*.

302–03; eademque aetate Albatenium commemorat eiusque tabulas commendat Abrāhām Ibn 'Ezrā (1). Tacite nostrum astronomum sequitur celeberrimus Maimonides (2), in VIII tractatu operis *Mishnēh Tōrāh* « Repetitionis legis », qui *hilkōt qiddūsh hā ḥōdesh* « regulae de consecratione novilunii » inscribitur, cap. XII; ibi enim motum medium Solis ponit 28° 35′ 1″ in 29 diebus, aut 348° 55′ 15″ in anno « ordinato » seu lunari, quae exacte cum tabulis Albatenianis congruunt (t. II, p. 22 et 20), motumque apogei solaris 54″ quotannis (3). Tamen in supputando arcu apparitionis Lunae novae, rationem sequitur faciliorem, sed minus exactam, Albateniana (4). — Nomen Albatenii plus semel in *yĕsōd 'ōlām* « Mundi fundamento » occurrere, ab Isaaco Israelita anno 1310 confecto, testis est Steinschneider ad Baldi p. 450 et 455 (extr. p. 26 et 29). Quid e nostro astronomo Lēwī ben Gersōn (Leo de Balneolis) sumpserit, videbimus infra. Memoratu dignum, ni error in Steinschneideri notitia inest (5), in inedito *'ērek hā ḥălōph,* anno 1365 Tarasconae scripto, 'Immānū'ēl ben Ya'ăqōb (Bonfils) tabulas astronomicas iuxta Albatenii condidisse. Demum Ēliyyāh ben Mōsheh Bashyaṣī, Qaraitarum sectae addictus, anno 1490 mortuus, tabulas motuum lunarium et solarium construxit « ad latitudinem Constantinopolis [41° $^1/_2$] iuxta doctrinam « al-Battānī et doctrinam sapientis 'Immānū'ēl, auctoris libri [sex] alarum » *bĕ ōphaq Qōsṭandūnā lĕ da'at al-Battānī wĕ lĕ da'at hā ḥākām 'Immānū'ēl ba'al hak-kĕnāphīm* (6).

Nec Orientis finibus tantum fama eius est contenta; nam, post versiones Roberti Cestrensis (seu Retinensis) et Platonis Tiburtini, nomen Albatenii Europae etiam terras peragravit. Iam Robertus ille « *Canones in motibus caelestium corporum ad meridiem urbis Londoniarum* » composuerat, in duas partes divisos, quarum prior supputata est pro anno 1169 ad fidem

(1) In praefatione ad *Ṭa'amē lūḥōt al-Khuwārizmī,* Hebraice et Germanice apud M. Steinschneider, *Zur Geschichte der Uebersetzungen aus dem Indischen ins Arabische,* in Zeitschr. d. deutsch. morgenl. Gesellschaft, t. XXIV, 1870, p. 356; item in aliis libris, Steinschneider, l. c. p. 351. In libro *de mundo,* ad inveniendas mansiones lunares iubet antea locum aequatum (i. e. longitudinem veram) Lunae « secundum viam tab. Albategni » deprehendere; vide Steinschneider, *Ueber die Mondstationen,* in Zeit. d. d. morg. Ges. t. XVIII, 1864, p. 161.

(2) Cordubae 30 Martii 1135 natus; mortuus Kahirae 13 Dec. 1204; vide H. Graetz, *Geschichte der Juden,* ed. altera, Leipzig 1870 sqq., t. VI. — Anni apud Suter, *Die Mathematiker,* pag. 132, emendandi.

(3) Col. 312 editionis quam illius VIII tractatus, cum interpretatione Latina L. Compiegne de Veil, dedit Bl. Ugolinus, *Thesaurus antiquitatum sacrarum,* Venetiis 1744-69, t. XVII. In eo Albatenium memorari, ut Steinschneider, *Die hebr. Uebers.* p. 550, affirmat, verum non est.

(4) Cap. XVII eiusdem octavi tractatus (Ugolinus, col. 354). Statuit Lunam novam pro certo apparere, arcu visionis inter 11° et 12° exstante, elongatione a Sole 11° vel amplius; aut arcu a 12° ad 13°, elongatione 10° et amplius; aut arcu a 9° ad 10°, elongatione 13° vel amplius. De Maimonidis principiis in hoc calculo disseruit E. Baneth, *Maimuni's Neumondsberechnung,* Berlin 1898-1902, 3 partes (Beigaben zu den Berichten über die Lehranstalt für die Wissenschaft des Judentums in Berlin), quem librum mihi inspicere non contigit.

(5) Steinschneider, *Mondstationen,* p. 174, adn. 79.

(6) Locus allatus ab J. Selden, *De anno civili veteris ecclesiae seu reipublicae Iudaicae dissertatio,* denuo edita in Ugolini *Thesauro,* t. XVII, col. 202. Perperam Selden verterat: « Emanuelis geographi ». Est ipse 'Immānū'el ben Ya'ăqōb antea memoratus; liber « *sex alarum* », anno quoque 1365 scriptus, de rebus caelestibus agit. — Iudaeis qui supputationes Albatenii cognoverint aut adhibuerint, Steinschneider, *Die hebr. Uebers.,* p. 550, adnumerat 'Obadyāh ben Dāwid (circa 1341 Chr.), Yĕhūdāh Shĕmū'ēl ben 'Abbās, Yĕhūdāh Moscono Ochridensem (XIV saec.); sed in his rebus non semper esse Steinschneidero attendendum vidimus.

Tabularum Toletanarum Arzachelis, altera pro anno 1150 « *iuxta Albaten* (var. *Albategnium*) « *Harecensis* », i. e. al-Battānī ar-Raqqī (1). Arabicum astronomum commode Almagesti doctrinas in compendium redegisse affirmat Rudolphus Brugensis, anno 1143 aut 1144 Tolosae scribens, ut supra (p. xxv) monui; semperque eum in promptu habuit ignotus vir, qui, exeunte XII saec. vel XIII ineunte, suum *Almagestum parvum* composuit, de quo satis in § 3, n. III, p. xxvi-xxvii, disserui. Guilelmus Alvernus, anno 1249 mortuus, eum nobilem philosophum praedicat, qui solum nomen (Muḥammad seu Mahometum) cum exsecrando Arabum propheta commune habuerit (2); Henricus Bates, in *Magistrali compositione astrolabii* anno 1274 scripta, quantum al-Battānī perlegerit quantique fecerit plane ostendit (3). — Gherardus a Sabloneta (Sabbionetta), astronomus XIII saeculi qui non raro cum Gherardo Cremonensi (saec. XII) confunditur, Albatenii opus auditu, non visu, cognovit; nam in sua *Theorica planetarum*, Bononiae 1480 (in calce Ioannis de Sacrobusto Anglici Spera mundi), f. 35,v., de apogeo et excentricitate Solis determinandis brevissime agens, ita pergit: « et hoc « modo *dicitur* Albategni invenisse quantum auges planetarum moventur in anno mense et « die: et tabulas ad hoc composuit: et magnum habuit astrolabium [sic!] tricubitum videlicet « vel maioris quantitatis ». Alibi autem falsa omnino narrat; f. 34,v.: « Compositores tabula- « rum super Arim quae est civitas in India dicuntur fuisse Nembroth (4): Hermes: Hyconi- « mus (5): Ptholomaeus: Albategni: Albumazar: Algorismus »; et f. 35,r., de augibus seu apo-

(1) Duos codices memorat Steinschneider, *Zum Speculum Astronomicum*, p. 392.

(2) « Nec autem opineris ipsum fuisse Maco- « metum philosophum, qui vocatus est Albategin; « huius enim librum de astrologia, Plato Tiburtinus « ex Arabico eloquio transtulit in Latinum, quae li- « bris illius nobilitas philosophica, atque profunda « solum nomen Macometi ipsum habuisse, commune « tamen cum homine illo, ne dicam rusticano, sed, « ut ait quidam verissime vaccino, atque porcino, « comprobat evidenter. Absit enim ut tantus philo- « sophus ita desiperet, itaque peculiariter sentiret » (Guilielmi Alverni *opera omnia*, Aureliae 1674, t. I, p. 50; apud Boncompagni, *Delle versioni fatte da Platone Tiburtino*, Atti dell'Accad. Pont. de'Nuovi Lincei, t. IV, Roma 1851, p. 247-48).

(3) Praeter quam loco a me p. 308-09 adducto, f. c8,r. (de horis temporalibus et aequinoctialibus loquens): « causam autem huius diversitatis inter « has horas duplices satis declarant Ptholemeus: « Geber: Albategni: Abraham et ceteri « magistri considerationum ». Alibi, postquam dixit instrumentum suum ad theoriam trepidationis fixarum seu motus octavae sphaerae accommodatum esse, ita pergit (f. d4,r.-v.): « Ptholemeus vero: « et Geber: Albategni: Abrahamque Iu- « deus [Ibn 'Ezrā]: et Açophius [aṣ-Ṣūfī] ce- « teri quoque magistri probationum et maxime orien- « tales astronomi motus planetarum secundum no- « nam speram considerantes radices suas super hoc « fundaverunt: et hoc patet in tabulis Ptholo- « mei: Albategni et Abrahe: in tabulis *Pi- « sanis Vuintoniensibus* et alijs ». Ex hoc loco tamen non licet inferre Henricum Bates praeter capita etiam *tabulas* Albatenianas cognovisse.

(4) Nembroth gigas ab aliis etiam aevi medii scriptoribus adnumeratur astronomis vetustissimis; v. Steinschneider, *Zum Speculum Astronomicum des Albertus Magnus*, p. 380-81.

(5) Steinschneider, *Zum Speculum*, p. 381, eum suspicatur esse Armanum seu Humenum astronomicarum tabularum auctorem, de quo Steinschneider p. 365-66. Hunc autem Humenum, cuius tabulas az-Zarqālī denuo ediderat, puto esse Ammonium Alexandrinum mathematicum, rhetorem et philosophum sub finem V saeculi, quem tabulas condidisse ad aeram Philippi Aridaei testatur Stephanus philosophus (prima medietate VIII saeculi) in libro περὶ τῆς μαθηματικῆς τέχνης « *de arte mathematica* »: ὁ δέ γε Θέων καὶ Ἡράκλειος καὶ ὁ Ἀμμώνιος τοῖς τοῦ Φιλίππου [ἔτεσιν ἐχρήσατο] καὶ μησὶν Αἰγυπτιακοῖς (locum edidit Fr. Cumont in *Catalogo codicum astrologorum graecorum*, Brussellis 1899 sqq., t. II, p. 182). Tractatus de astrolabio qui in codicibus saepe Ammonio tribuitur, auctorem habet Nicephorum Gregoram (Νικηφόρος ὁ Γρηγορᾶς), sicut ostendit P. Tannery in *Revue de philologie*, t. XII, 1888, p. 61.

geis planetarum: « Item dicuntur moveri ab Albategni in .60. annis et quattuor mensibus « uno gradu semper ad orientem (1) ». Albertus Magnus, loco p. xxiv et xxv adducto, opus Albatenii, sibi e versione Platonis notum, commendat; Alphonsus X Castiliae scripta collegit in *Libros del saber de astronomia,* quae non raro auctoritate nostri innituntur, sicut in adnotationibus meis docui. Iohannes de Lineriis (2), in XXVIII capite *Canonum ad Tabulas Alphonsinas,* nostrum memorat et excentricitatem orbitae solaris ab illo constitutam (3); fortasse etiam, si coniecturam mihi proponere licet, opere astronomico perlecto, primum cepit consilium *tabulae* suae *sinuum* (4) condendae. Eadem aetate Iohannes de Ianua ineditos adhuc *Canones eclipsium* (anni 1332) his concludit verbis: « Modum au« tem rectificandi [tempora eclipsium] vide in Albategni et in canonibus magistri Io. de Line« riis..... Expliciunt canones eclipsium quos magister Iohannes de Ianua compilavit extrahendo « eos partim a canonibus communibus partim ab Albategni partim a minori Almagesti (5) partim « a magistro Iohanne de Scicilia..... » (6). Celeberrimus Lēwī ben Gersōn seu Leo de Balneolis Iudaeus, in Latina redactione astronomiae suae, cod. Vatic. Lat. 3098, observationes *Albetem,* scilicet al-Battānī, plus semel adducit. Nec praetermittendum est, etiam altera medietate XV saeculi, Iohannes Lucilius Santritter Heilbronnensis, *In tabulas Alfonsi canones seu propositiones,* prop. XXXII, praecepta Albateniana exponere de limitibus eclipsium Solis (7) atque de supputanda coniunctione apparenti luminarium (8).

(1) Eadem, cum aliis, iisdem fere verbis sunt in libello anonymo *de motu octave spere,* in calce *Theoricae planetarum* (Bononiae 1480) impresso, f. 39,r. Suspicor illius libelli auctorem esse ipsum Gherardum a Sabloneta. — Vehementer errat Steinschneider, in compluribus suis scriptis, hunc confundens cum inedito libro eiusdem tituli a Thābit ibn Qurrah conscripto; praeterea Steinschneider librum Thābit etiam Venetiis anno 1518 (impensa heredum Octaviani Scoti) prodiisse affirmat, cum haec editio Tebith *de imaginatione Sphere* praebeat (cfr. Boncompagni, *Delle versioni fatte da Platone Tiburtino,* p. 261 et 269-70). Steinschneideri auctoritas in errorem induxit Suter, *Nachträge und Berichtigungen zu « Die Mathematiker und Astronomen der Araber »,* in Abhandlungen zur Gesch. der mathematischen Wissenschaften, t. XIV, 1902, p. 163.

(2) Jean de Lignères, prope Ambianos (Amiens) natus et Parisiis anno 1322 vivens. De eo Steinschneider, *Intorno a Iohannes de Lineriis e Iohannes Siculus,* in Bullettino di Bibliografia e di storia delle scienze matematiche, t. XII, 1879, p. 345-351 (et addit. Boncompagni p. 375-77); *Notice sur les tables astronomiques attribuées à Pierre III d'Aragon,* in Bullett., XIII, 1880, p. 422-26; M. Curtze, *War Johannes de Lineriis ein Deutscher, ein Italiener oder ein Franzose?,* in Bibliotheca Mathematica hrsg. von G. Eneström, Neue Folge, t. IX, 1895, p. 105-06; von Braunmühl, *Vorlesungen über die Geschichte der Trigonometrie,* Leipzig 1900, t. I, p. 107.

(3) Quem locum, e cod. Vaticano, dedit Steinschneider, *Études sur Zarkali,* § 14, in Bullet. XVII, 1884-85, p. 782, adn. 1.

(4) Adhuc inedita est, ut eiusdem tractatus de trigonometria.

(5) De quo § 3, nr. VI, p. xxvi-xxvii, dixi.

(6) Apud C. de Simoni, *Intorno alla vita ed ai lavori di Andalò di Negro,* in Bullett. VII, 1874, p. 330-31. — Steinschneider, *Zarkali,* p. 780 eum fortasse eundem virum ac Ioh. de Saxonia putat.

(7) Locum p. 281 retuli, perperam tribuens ipsis Tabulis Alphonsinis; nullo enim discrimine aut titulo Canones illi praemittuntur Tabulis in editione Venetiis, sumptibus P. Liechtenstein, 1518 impressa (ita in libri fronte, at in fine, f. 120,v., 1521). In initio f. 28,v. tantum, ante erratorum conspectum, scriptum invenitur: « Expliciunt canones sive propositiones « in tabulas Alfonsi: clarorum Germanorum Ioannis « Saxoniensis: et Ioannis Lucilii Santritter Heilbron« nensis ». — Quae ex Albatenio narrantur ad Santritter, non ad Iohannem de Saxonia, pertinere, elucet e collatione editionum 1492 (Venetiis, opera Iohannis Hamman de Landoia) et 1518 (seu 1521) cum editione anni 1483 (Venetiis, opera Erhardi Ratdolt Augustensis) qua soli « Iohannis Saxoniensis « *in tabulas Alfontij canones* » continentur.

(8) Edit. 1518, f. 19,r.-22,r. docet calculum « di-

His scriptoribus alios etiam facile addet qui tot mathematica et astronomica opuscula aevi medii, oblivione hodie in nostris bibliothecis obruta, evolvere poterit et iudicare quid Albatenio debeant, etiam si eius nomen sileant (1).

Ignotum contra opus astronomicum fuisse videtur Byzantinis scriptoribus (2), quamquam fama eius ad illos pervenit per Graecam redactionem praelectionum astronomicarum Persici Σὰμψ μπουχαρής (cfr. supra, p. xxxi, adn. 5), qua Σύνταξις, cuius auctor ὁ Πατανῆς, memoratur (3); unde procul dubio notitiam de Albatenio sumpsit Theodorus Meliteniota, in sua Ἀστρονομικὴ Τρίβιβλος, circa 1361 scripta (4).

Ineunte vero apud nos maxima illa artium studiorumque instauratione, quae aevum medium concludit ac novae aetatis exordium est, magis etiam fortasse quam antea contigerit magnum pondus libri Albatenii patuit. Illius aetatis mathematicorum et astronomorum princeps Regiomontanus (6 Iun. 1436—6 Iul. 1476), summam operam dedit exactae cognitioni operis Albateniani adipiscendae; cuius rei complura exstant vestigia. Versio Platonis Tiburtini anno 1537 Norimbergae primum typis expressa prodiit, iuxta exemplar quod Regiomontanus manu sua passim adnotationibus instruxerat (5). In epistulis suis, ad refellendas Tabularum

---

versitatum aspectuum » i. e. parallaxium in eclipsium Solis, modo simili praeceptis Albatenianis (p. 104–105), concludens: « Hoc autem raro evenit, scilicet « quod secunda [parallaxis] excedit tertiam: id est « quod tertia est minor secunda: nisi tunc luna fue« rit prope horizontem. et tunc inter duas diversi« tates [i. e. parallaxes] differentia minima appare« bit. Et haec est sententia Albategni in diversitate « aspectus lunae pro eclipsi solis invenienda: quando « diversitas aspectus tertia fuerit maior aut minor « secunda » (cfr. al-Battānī p. 105, l. 35-37). — Ab Albatenio manifeste quoque proveniunt quae sunt in XXVII propos. (f. 14,v. ed. 1518) de latitudinibus trium planetarum superiorum: « accipe latitudinem « septentrionalem: quae dicitur Effregion septentrio« nalis [sic]....: accipe de inferiori medietate latitu« dinem meridionalem: quae dicitur Effregion meri« dionale [sic] ». Hic locus iis addatur quae p. 282 retuli.

(1) C. de Simoni, *Intorno ad Andalò di Negro*, p. 322, tabulam culminationum et declinationum praecipuarum fixarum ab Andalone (XIV saeculo) in fine tractatus de astrolabio positam, idcirco censet esse ex Albatenio sumptam, quod, simul cum aliis praecipuis stellis (ut α Cor. borealis), omittitur α Hydrae seu Alphard, « della quale ultima « omissione in specie Albategnio viene accusato dal« l'Arabo es-Sufi ». Sed aṣ-Ṣūfī (cuius verba p. 295 adduxi) minime ait al-Battānī stellam illam omisisse; re vera α Hydrae indicatur in tabula Albateniana t. II, p. 185, nr. 66.

(2) Tertium fragmentum libri *de astronomia* Georgii Pachymerae (Γεώργιος ὁ Παχυμήρης, XIII saec.), quod Th. H. Martin Graece et Latine edidit in calce operis Theonis Smyrnaei *Liber de astronomia*, Parisiis 1849, p. 402 sqq., ipse Martin idcirco inscripsit « de inerrantium stellarum « motu, e diversis Ptolemaei et Albatenii observa« tionibus..... », quod Pachymeres, p. 404 text., 405 vers., dicit « octavam sphaeram proprium habere « motum ab occidente in orientem, unumque gra« dum moveri, eodem versus quo et universum, « 100 annis, sive, *secundum alios*, annis 66 ». At motum 1 gradus in 66 annis a multis scriptoribus receptum esse ostendi p. 292-93; qua re non licet cognitionem operis Albateniani Pachymerae tribuere. False Steinschneider ad Baldi p. 454 (extr. p. 28), ab inscriptione Martini deduxit: « L'autore « Greco Gr. Pachymeres ne [i. e. Albatenii libro] ha « fatto uso ».

(3) Locum (*Catal. codd. astrol. graec.* I, 88) dabo in adnotationibus ad tabulas mediorum motuum Solis et Lunae t. II, p. 72-77.

(4) Tertio libro, post indicem capitum, Πατανῆς μὲν γάρ τις τῶν παρ' αὐτοῖς [i. e. Πέρσαις καὶ Ἄραψι] ἀστρολόγων; apud Usener, *Ad historiam astronomiae symbola*, Bonnae 1876 (Universitäts-Programm), p. 15.

(5) Earum sex, « additiones Ioh. de Monteregio » inscriptae, in editionibus typis expressis occurrunt: in medio cap. III, f. 6,v. edit. Norimbergensis; in fine eiusdem, f. 8,r.; in XI cap. (perperam duodecimo interiecta), f. 16,r. (de qua dixi p. 185); in XXVI, f. 25,r.-v. (de qua p. 200); in XXX, f. 37,v.; et in L, f. 77,v. — Fortasse est Regiomontani etiam parva nota, a me p. 204 memorata.

Alphonsinarum doctrinas de motu octavae sphaerae seu trepidatione, innititur observationibus suis, Ptolemaei et Albatenii (1); et in *Almagesti epitome* (2) saepe nostri astronomi adducit auctoritatem, ut lib. III, prop. 2, p. 47–48, in magnitudine anni tropici; III, 13, p. 56–57, in longitudine quatuor anni partium, excentricitate orbitae solaris et maxima Solis aequatione; IV, 12, p. 78, in correctionibus quas al-Battānī mediis motibus lunaribus Ptolemaei intulerat; V, 21, p. 100–103, in Solis eclipsibus, distantiis, diametris; V, 35, p. 107, praecepta Albateniana (p. 80, l. 37 usque ad 81, l. 3) referens ad parallaxes altitudinis e tabulis eliciendas (3); VI, 7, p. 118, in terminis eclipsium solarium, et VI, 8, p. 119, in terminis eclipsium Lunae (quae loca videas in meis adnotationibus ad t. II, p. 32 tabularum); VII, 6, p. 145, in motu fixarum et doctrina trepidationis; demum IX, 1, 163. — Quid vero utilitatis e nostro astronomo ceperit Regiomontanus, aliis etiam eius operum locis apparet in quibus nomen Albatenii non memoratur. Duo exempla retuli in adnotationibus meis p. 193 et 322; at longe maioris ponderis est quod primus von Braunmühl, *Vorlesungen über die Gesch. der Trigonometrie,* t. I, p. 130–31 animadvertit, Regiomontanum (4) scilicet usum *sinuum versuum* et *proiectionis orthographicae* in problematis trigonometriae sphaericae ab Albatenio didicisse (5).

Reliqui eiusdem et serioris aetatis astronomi non parvi observationes Albatenianas fecerunt ad tabulas motuum caelestium emendandas, et in scriptis suis persaepe retulere. Nicolaus Cusanus (1401–64) eas adducit in *Reparatione calendarii* et *Correctione tabularum Alphonsi* (6); item Copernicus (1473–1543), qui nostrum vocat « Mahometum Aractensem », Tycho Brahe (7), Riccioli (1598–1671).

Celeberrimus etiam Halley (1656–1742), ex illius tam accuratis observationibus magnam posse utilitatem capi existimans, non parvo labore numeros in ambabus versionis Platonianae editionibus corruptos multis locis emendare conatus est (8), quamquam non semper

---

(1) Epistulae nunc editae sunt a M. Curtze, *Urkunden zur Geschichte der Mathematik im Mittelalter und der Renaissance,* fasc. I, Leipzig 1902, p. 192-336 (= Abhandlungen zur Gesch. der mathematischen Wissenschaften, t. XII). — De loco a me, ex Delambrii auctoritate p. 198 adducto, vide *Addenda.*

(2) Iohannis de Monteregio *et* Georgii Purbachii *Epitome, continens propositiones et annotationes, quibus totum Almagestum..... dilucida et brevi doctrina..... declaratur et exponitur,* Basileae 1543.

(3) Ubi recte Albatenium interpretatus est: « Ideo », i. e. ob distantias geocentricas Solis diversas ab unica Ptolemaica sumptas, « si quaeris ex « tabulis Ptolemaei volens diversitatem aspectus So- « lis rectificare, adde super eam *decimamnonam* sui « partem » (cfr. adn. meas p. 257-58). « .... Ideo pro « aliis locis ecentrici Solis [i. e. extra apogeum] cum « argumento [i. e. anomalia] Solis iubet intrandum « Albategni tabulam aequationum Lunae pro minu- « tis proportionalibus..... ».

(4) Ioh. de Monte Regio, *De triangulis omnimodis libri quinque,* Norimbergae 1533, lib. V.

(5) Attamen verum non puto quod von Braunmühl p. 131 affirmat, Regiomontanum in secunda propositione V libri eisdem uti figura et solutione quibus in additamento ad XI cap. Albatenii; similitudo quaedam intercedit, non identitas.

(6) Ita G. Uzielli, *La vita e i tempi di Paolo dal Pozzo Toscanelli,* in Raccolta di documenti e studi pubblicati dalla R. Commissione Colombiana, Roma 1892-94, parte V, vol. I, p. 269 et 270. — De Albatenii cognitione apud Ioh. Bianchini, vide *Addenda* (ad p. 198).

(7) Fuit annis 1546–1601. Praeter loca quae p. 290 et 294 retuli, cfr. eius *Progymnasmata,* t. I, p. 37-39 (de magnitudine anni tropici), 52 (de apogeo Solis), 138–39 et 253–55 (de longitudinibus et motu fixarum).

(8) Edm. Halley, *Emendationes ac notae in vetustas Albatênii Observationes Astronomicas, cum restitutione tabularum lunisolarium eiusdem Authoris,* in Philosophical Transactions [of the R. So-

omni ex parte feliciter; de al-Battānī autem ita iudicavit (l. c. p. 913–14): « Author iste sane « pro suo saeculo admirandi acuminis, ac in administrandis observationibus exercitatissimus, « ut apparet ex eo quod Solis motum, captis Aequinoctiorum momentis, penitus instaurasse « videretur, si longius Ptolemaei vestigiis abcedens, Excentricitatem Solis bisecandam esse vi- « disset..... (1). Observationes vero eius quas solas habemus, per tot saecula inter Ptolemaeum « et Regiomontanum lapsa, iure conservari atque inter pretiosissima Uraniae κειμήλια reponi « merentur. Praesertim cum usus eximios praebeant in demonstranda Temporis Annui inae- « qualitate; uti alia occasione probare satago ». Duobus post annis, monens quosdam Anglicos mercatores usque ar-Raqqah, ab iis Yarecca vocatam, pervenisse, scribebat (2): « The Lati- « tude thereof was observed by that *Albatâni* with great accurateness, about eight hundred « years since; and therefore I recommend it to all that are curious of such Matters, to en- « deavour to get some good Observation made at this Place, to determin the Height of the « *Pole* there, thereby to decide the Controversie, whether there hath really been any Change « in the *Axis* of the Earth, in so long an Interval ». Hortatur postea viatores vel mercatores illic incolentes ut accurate observent phases eclipsium lunarium in urbibus *Baghdād, Aleppo* et *Alexandria* et hoc modo longitudines ipsarum deprehendant, scientiae astronomicae non paucum inservientes; « for in and near these Places were made all the Observations whereby « the Middle Motions of the *Sun* and the *Moon* are limited: And I could then pronounce « in what Proportion the Moon's Motion does Accelerate; which that it does, I think I can « demonstrate, and shall (God willing) one day, make it appear to the Publick ». Haec suis verbis referre placuit, ne error semper hodie repetatur Halley ex Albatenii observationibus accelerationem saecularem motus lunaris deduxisse (3). Eam quidem clarissimus Anglicus astronomus suspicatus erat, veteres eclipses considerans; at eius quantitatem in scriptis suis non definivit.

Observationes *Albatenianas* in studio motus Lunae adhibuit Rich. Dunthorne, *A Letter to the Rev. Mr. Richard Mason, concerning the Acceleration of the Lune* (Philosophical Transactions, nr. 492, 1749, p. 162–72). Ait enim p. 163: « Then I compared the four « well-known Eclipses observed by *Albategnius* with the Tables, and found the computed « Places of the Moon in three of them considerably too forward: This, if I could have de-

---

ciety], London 1693, t. XVIII, nr. 204, p. 913-21. — Partem eius correctionum in notis p. 56-57 retuli. In radicibus medii motus Solis pro annis 881-901 Chr. restaurandis errorem 42″ tantum fecit; maiorem in radicibus motus longitudinis Lunae. Nam annis 881, 891, 901 numeri eius (p. 920) sunt 237° 29′, 117° 42′, 11° 4′ loco 237° 38′ 58″, 117° 51′ 27″, 11° 14′ 33″, id est errore inter —9′ 27″ et —10′ 33″ oscillanti. Nodi ascendentis motus exacte, omissis secundis.

(1) [Excentricitatem bisecaverat Ptolemaeus in reliquis planetis (Luna et Mercurio exceptis), circulum quem seriores *aequantem* vocaverunt adhibendo. — SCHIAPARELLI.]

(2) *Some account of the ancient state of the city of Palmyra, with short remarks upon the inscriptions found there*, in Philosophical Transactions, nr. 218, 1695, p. 174.

(3) Rem ita perperam exponit J. C. Houzeau, *Vade Mecum de l'astronome*, Bruxelles 1882, p. 539: « *Halley* ayant examiné, en 1693, les observations « de la lune d'*Albategnius*, crut qu'il serait néces- « saire, pour les répresenter, d'ajouter à l'expression « de la longitude de l'astre, un terme dépendant du « carré du temps (London, P Tr. 1693, 193 [sic, l. 913]; « 1695, 174). Cette opinion fut confirmée par *Dun-* « *thorne* (London, P Tr., 1747, 412 [sic!]), et bientôt « ne laissa pas de doute ». Halley, in priore dissertatione, ne verbum quidem de acceleratione lunari dixerat. — Error iam erat apud La Lande, *Astronomie*, 1ª ed., Paris 1764, t. I, p. 583, § 1163.

« pended upon the Longitude of *Aracta,* would very much have confirmed me in the Opinion, « that the Moon's mean motion must have been swifter, in some of the last Centuries than « the Tables make it; though the Differences between these Observations, and the Tables, « are not uniform enough to be taken for a certain Proof thereof » (1). Eclipses postea Ptolemaei, Theonis (16 Iunii 364 Chr.), duasque ab Ibn Yūnus Kahirae observatas, comparando cum recentiorum tabulis, deduxit (p. 171) variationem 10″ in 100 annis esse eamque crescere proportionaliter ad quadratum saeculorum.

Posteriore etiam saeculi XVIII medietate, astronomi complures multis laudibus Albatenium celebraverunt, sed veris falsa saepius de eo commiscentes. La Lande, in priore Astronomiae suae editione, Parisiis 1764, illius observationes affert ad probandum eclipticae obliquitatem constanter imminui (t. II, p. 1027, § 2179; cfr. 3am ed., Paris 1792, t. III, p. 57–58, § 2743), et ad motum apogei solaris determinandum (t. I, 486, § 982; cfr. 3am ed., II, 74, § 1313), atque praecessionis veram quantitatem (3a ed., I, 314, § 917); sed in errore versatur cum affirmat illum praecessionis motum unius gradus 70 annis al-Battānī statuisse (t. I, 106, § 245; 3a ed., I, 123, § 355), et diametrum apparentem stellarum primae magnitudinis, 45″ (t. II, 1052, § 2226). De Albatenio agit quoque Bailly (2); at, praeter errores in eius vita iam memoratos, de eius trigonometria p. 596 nonnisi falsissima dicit, e mendosissimis Regiomontani observationibus in XXVI caput (3) hausta, et perperam narrat Albatenium motum *proprium* apogei Solis, 4″ 32‴ quotannis, determinavisse (4). Quem errorem auget J. F. Montucla, affirmans eum non solum motum proprium apogei Solis cognovisse, sed etiam motum apogeorum planetarum, a praecessione distinctum, suspicatum esse (5). Omnes illi viri manifeste potius a Riccioli aliorumque scriptis quam ab ipso opere astronomico notitias suas mutuati sunt.

Delambre, *Histoire de l'astronomie au moyen âge,* Paris 1819, p. 16–62, e Platonis versione quantum fieri poterat doctrinas Albatenianas eruere conatus est; sed obscurus et imperitus interpres tantum virum saepe in graves induxit errores. Delambre autem, multa problemata potius ad suam quam auctoris mentem resolvens et formulas suas interdum Albatenianis commiscens, causa fuit cur postea Hankel (6) et Cantor (7), eius vestigia persequentes, de Albatenio falsa sentirent. Nam ex iis multis qui post Delambre historiam mathesis aut astronomiae scripserunt, solus von Braunmühl, *Vorlesungen über Geschichte der Trigonometrie,* Leipzig 1900 sq., t. I, p. 50–54, versionem Platonis iterum evolvere ausus est, de trigonometria Albateniana longe melius quam praecessores omnes disserens, ut nr. IV dicam.

---

(1) Nec obliviscendum Halley non semper recte potuisse numeros versionis Platonis emendare.

(2) *Histoire de l'astronomie moderne depuis la fondation de l'école d'Alexandrie jusqu'à l'époque de MDCCXXX,* Paris 1779, t. I, p. 228-32, 592-96.

(3) Cfr. quae dixi in adnot., p. 200-04; Regiomontani ineptas censuras in hoc caput Bailly ad totum opus Albatenianum refert.

(4) Bailly, t. I, p. 229–30 et 593–94. — E calculis suppositis, quos Albatenius nunquam fecit, motum annuum proprium 21″ elicit R. Wolf, *Geschichte der Astronomie,* München 1877, p. 47; *Handbuch der Astronomie,* Zürich 1890-93, t. I, p. 447, § 206.

(5) *Hist. des mathématiques,* nouv. éd., Paris, an VII-X, t. I, p. 364; de Albatenio I, 362-64 et 409.

(6) *Zur Geschichte der Mathematik im Altertum und Mittelalter,* Leipzig 1874, p. 281; *Storia delle matematiche presso gli Arabi,* in Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche, t. V, 1872, p. 392.

(7) *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik,* t. I, p. 632-33 prioris edit. (1880), vel I, 694 alterius (1894).

Quid autem falsi de Albatenio alii dixerint, rerum astronomicarum et mathematicarum ignari (1), inutile est hic commemorare.

III. *Nostra de opere astronomico sententia.* — Aliorum iudiciis breviter recensitis, videamus nunc quale appareat opus Albatenianum e textu Arabico completo.

Modeste auctor se Ptolemaei vestigia persequi fatetur, quamquam nonnulla illius elementa ad fidem novarum observationum mutaverit (p. 5, l. 23–34), et voluisse explanare viam iis qui studiis astronomicis vacavissent (ibid., l. 36–38). *Almagestum* ex Arabicis tantum versionibus (2) cognoverat (p. 66, l. 27–29, et cfr. p. 282, adn. *a*), sed exemplaria interdum in numeris discrepantia diligenter contulerat (p. 126, l. 7, et adn. p. 297–98). Almagesti loca passim adducta cum textu Graeco optime concordant, licet e stellarum fixarum catalogo (t. II, p. 153, 154, 156) appareat non semper recte interpretes Graeca intellexisse; praeterea p. 40 (l. 29 sqq.), 96 (l. 3) et 126 (l. 35) al-Battānī quaedam non omnino rite Ptolemaeo tribuit, ut in adnotationibus meis monui (3). *Tetrabiblum,* cuius doctrinas tacite p. 129–30 exponit, memorat p. 134, l. 40–41, post eius rationem aphetarum dirigendorum enarratam; locus autem p. 149, quo idem liber laudatur, mihi spurius videtur. An *Geographiam* prae manibus habuerit incertum est; cfr. p. 20, l. 11, measque animadversiones in tabulas geographicas t. II.

Theonis Alexandrini *Canones* seu *Tabulas manuales* memorat p. 69, 82, 84, 105, e quibus tabulas parallaxium pro omnibus climatibus recepit t. II, p. 95–101; a Theone quoque haud dubio proveniunt quae in initio LII capitis (usque ad p. 127, l. 10) narrantur, et fortasse « ordines declinationis » p. 13, l. 22–26.

Pag. 19–20, et in inscriptione tabularum geographicarum t. II, p. 33–54, *kitāb ṣūrat al–arḍ* « liber figurae Terrae » ignoti auctoris occurrit, de quo in animadversionibus t. II dicam. Praeter hunc librum, Ptolemaeum et Theonem, nullum auctoris nomen memorat. Tamen ex aliis quoque fontibus al-Battānī hausisse certum est. Nam p. 17–19 geographica narrat ad fidem « *quorumdam veterum* », quos fuisse Syros geographiam Ptolemaicam sequentes in adnot. p. 165–77 demonstravi; nec illorum gravem errorem p. 17 emendat. Item p. 120–23 distantias et moles corporum caelestium exponit, sicut « *a recentioribus sapientibus post Ptolemaeum* » compertae sunt; novas res de anno sidereo Aegyptiorum et Babyloniorum veterum p. 40 narrat, et de astrologis qui trepidationem stellarum fixarum profitebantur (p. 127); stationes lunares, non sine erroribus, indicat quas *Arabes* (eo loco tamen non memorati) in Caelo distinguebant (p. 125 et adnot. p. 295–97); libros astronomicos inter se discrepantes se vidisse p. 5 affirmat; imperitos viros aetatis suae, falsa prorsus de novilunio sentientes, memorat, et veterum (Hebraeorum et Indorum?) opiniones (p. 86, 88); gnomonem in 12 partes dividit « *calculatorum* » exemplum sequens, p. 22; et de arcu apparitionis fixarum ea refert

(1) Ut G. Andres, *Dell'origine e progressi d'ogni letteratura,* Parma 1782-1822, t. IV, p. 337; S. Assemani, *Globus caelestis Cufico-Arabicus Musaei Borgiani illustratus,* Patavii 1790, p. XXV–XXVI; G. de Rossi, *Dizionario storico degli autori arabi più celebri,* Parma 1807, p. 46–47; etc. — Quot absurda de nostro etiam astronomi affirmaverint, satis elucet ex J. H. von Mädler, *Geschichte der Himmelskunde,* Braunschweig 1873, t. I, p. 92–93. W. Rouse Ball, *Breve compendio di storia delle matematiche, versione dall'inglese,* Bologna 1903, t. I, p. 170, al-Battānī dicit « nato a Batan nella « Mesopotamia nell'877 » (iactans igitur observationes astronomicas fecisset!).

(2) E *Syriaco,* ut videtur; cfr. t. II, animadv. in chronologica, geographica rosamque ventorum.

(3) Corruptelae in ventorum nominibus t. II, p. 92, iam erant in Graecis exemplaribus.

quae nonnulli « dicunt » (p. 120, l. 2–7). Notitiae de calendariis ab alio, quam Ptolemaeo et Theone, fonte manant, ut alia quaedam de quibus infra mentio erit.

Correctiones quas Ptolemaeo infert interdum memorat, sed absque ulla iactantia. Ita p. 12 in obliquitate eclipticae; 41–47 in quatuor anni temporum spatio, in motibus Solis et excentricitate eius orbitae; 55–59 et 60–61 in diametrorum angularium Solis, Lunae, umbrae supputatione, qua diametrum Solis variare comperit et eclipsibus annularibus occasionem praebere (p. 58); 54 in tabulis Lunae; 66 in motibus et apogeis planetarum; 10–11 in sinibus loco chordarum Ptolemaei sumptis. Pag. 127–28 Ptolemaeum excusat qui, ob pauciores vetustiorum observationes, motum praecessionis non bene statuisset.

At in aliis, nec parvis, rebus in quibus a Ptolemaeo recedit, silentio discrepantiam obruit, quasi timens ne paucae reverentiae erga summum astronomum Graecum obiurgetur. Ita in diversa aequationis temporis doctrina, p. 49; in parallaxe planetarum inferiorum, p. 77; in nova eaque elegantissima supputatione magnitudinum eclipsium lunarium, p. 99–100; in exactiore calculo parallaxis in coniunctionibus Solis et Lunae, p. 104–06; in correctione distantiae zenithalis Lunae et angulorum quibus parallaxes supputantur, p. 82; in opportuno nonagesimi delectu ad observationes quasdam instituendas, quas Ptolemaeus in meridiano faciebat, p. 85; in doctrina mathematica proiectionis astrologicae radiorum, p. 131; in arcubus apparitionum planetarum in aequatore potius quam ecliptica numerandis, p. 117; in ultima parte calculi directionum (cfr. adnot. p. 317); in constructione novi et commodissimi astronomici instrumenti, p. 138–43; in triquetri aptiore dispositione, p. 144. Gravissimum errorem Ptolemaicum de immobili apogeo solari tacite corrigit (cfr. adnot. 216–18), nec unquam memorat se nonnullas tabulas Almagesti, t. II, p. 93–94 et 138–39, melius supputavisse.

Mirum al-Battānī e contrario de *astronomis Arabicis* omnino silere, quamvis nonnulla communia cum observatoribus khalifae al-Ma'mūn et cum Banū Mūsà ibn Shākir habeat: obliquitatem eclipticae, quantitatem praecessionis aequinoctiorum, apogeum Solis motu praecessionis affectum, apogeum et aequationem centri Veneris aequalia Solis (adnot. p. 242), motum latitudinis Lunae a nodo boreali supputatum (adnot. p. 250–52). Longitudinem gradus meridiani a traditione Graeco-Syria, non a celeberrima khalifae al-Ma'mūn dimensione repetit, p. 19; longitudines terrestres ab insulis Fortunatis, more Ptolemaico, numerat p. 19, 20 et in tabulis geographicis (cfr. adnot. ad t. II), non a meridiano littoris Africani occidentalis quo astronomi et geographi scholae Baghdādensis utebantur; liber *figurae Terrae*, ex quo coordinatas geographicas sumit, licet eas haud certas esse doceat, non est ille quem Muḥammad ibn Mūsà al-Khuwārizmī iussu al-Ma'mūn conscripserat, sed compendium aut redactionem geographiae Ptolemaei, in Arabicum e Syriaca lingua versae, ad novas Arabum notiones partim, nec feliciter semper, accommodatam. — Voces technicas Persicae et Indicae originis, iam a Baghdādensibus astronomis receptas, sicut *awǵ* « apogeum excentrici » (1), *ǵayb* « si-

(1) Al-Battānī et Almagesti veteres versiones Arabicae, tam apogeum *excentrici* quam *epicycli* vocant « *maximam distantiam* ». Non ita vero ceteri Arabes, quorum usum etiam nostrates aevi medii secuti sunt. Guido Bonatti, celeber astrologus Italicus qui posteriore XIII saec. medietate fuit, « putaverunt aliqui », ait, « quod aux [*awǵ*] esset remotior locus epiciculi, non vim facientes in auge, « sed forte aequivocantes in ea large loquendo Sed « aux vera, est solummodo remotior locus ecentrici « et non epiciculi. In epiciculo non considerantur « nisi longitudo longior, et longitudo propior..... Prae-

« num » (1), *buht* « motum inaequalem septem planetarum in die » (2), al-Battānī omnino respuit, non quidem studio purioris Arabici sermonis, sed quia in Almagesti versionibus non reperiebantur (3). Bis contra e quibusdam Almagesti exemplaribus insulsa illa Graeca *afīǵiyūn* et *ferīǵiyūn* accepit, de quibus p. 282 (cfr. p. xxxvii, adn.) disserui, et Graeca ventorum nomina t. II, p. 92. Notum Persicum vocabulum *ǵawzahar* p. 75, in titulo cap. XXXVII, occurrit, ubi tamen interpolatum videtur (deest in indice capitum p. 3 et in versione Platonis); spuria autem sunt ambo loca quibus *haylaǵ* memoratur (4).

Id al-Battānī quia astronomis suis aequalibus invideret fecisse, vix credibile puto; cum tantae modestiae fuisset vir ut merita sua non solum non praedicaret sed penitus fere absconderet, et sui loquendi occasiones fugeret. Censeo potius ob nimiam in Ptolemaeum reverentiam, qua, respectu illius, observatores aetatis suae memoratu dignos non iudicavisset. Nec fortasse Albatenio peculiaris deerat causa, qua Ptolemaeum praeter modum laudaret. Nam secundo, tertio ac quarto ab hegira saeculo, multi diversarum nationum Muslimi, ad supremam Arabum genuinorum auctoritatem in publicis rebus infirmandam, ceperant nationum veterum gloriam ad caelum laudibus extollere, eique barbariem Arabum errantium componere. *Shu'ūbī*, pl. *shu'ūbiyyah*, vocabantur (5). Qui Persica stirpe erant, Persarum scientias, litteras, instituta, mores, historiam longissime Arabicis iam antiquissimo tempore praestitisse demonstrabant; sermonem ipsum Arabicum omnimodis, iisque non raro insulsis argumentis obtrectare conabantur. Alii, Coptica natione nati, veterum Aegyptiorum monumenta iactanter celebrabant, fictisque fabulis mirabiles antiquorum regum fastos conficiebant (6); alii demum, in Mesopotamia praesertim nati et ad Aramaicum genus pertinentes, Chaldaeorum seu, ut etiam

« terea quod aux non consideretur in epiciculo, pa- « tet per hoc quoniam epiciculus circuit totum ecen- « tricum. Unde aliquando est in auge, scilicet in « remotiori parte ecentrici, aliquando in opposito « augis, scilicet in propinquiori parte ecentrici, ali- « quando inter haec loca » (Guidonis Bonati Foroliviensis *de astronomia tractatus X, universum quod ad iudiciariam rationem nativitatum, aëris, tempestatum attinet, comprehendentes*, Basileae 1550, tract. III, pars II, cap. I, col. 127-28).

(1) Quem al-Battānī « chordam dimidiatam » vel « chordam » vocat.

(2) Vox non ignota nostratibus; *buth planetarum* in versione Tabularum Arzachelis (Bullett. di bibl. delle sc. matem., XX, 1887, 591); in XXIV prop. Iohannis Santritter in Tabulas Alphonsinas (cf. supra p. xxxvi, adn. 7): « *Buth* Solis et Lunae « et cuiuscumque planetarum, hoc est motum diver- « sum aequatum ipsius planetae in uno die, per ta- « bellam ad hoc factam invenire ». Pluralis Arabicus est *abhāt*, occurrens in tabulis astronomicis ignoti auctoris, Lugduni Batavorum asservatis (*Catal. codd. oriental.*, t. III, p. 139, nr. 1156).

(3) Ut patet ex indice praecipuarum vocum technicarum in Almagesti versionibus Arabicis, quem dedit Klamroth in *Zeitschr. d. deutsch. morgenl. Gesellsch.*, t. XLII, 1888. — *Chorda, sagitta, radix, caput* (Draconis), *cauda*, quibus al-Battānī utitur, sunt quidem vocabulorum Indicorum versiones; sed iam erant in Almagesti translationibus.

(4) Prior locus p. 134, l. ult.; ibi illa « hoc modo « hilegia, ad vitas posita, diriguntur » interpolata mihi videntur a lectore, qui non intellexerat *haylāǵ* idem esse quod *adillā'* « significatores » statim antea memorati. Nec apud Platonem occurrunt, qui caput illud (LV) praecedentibus textus Arabici verbis concludit: « Horum autem scientia maxime in nati- « vitatibus ad significatorum directiones in suis lo- « cis, de quibus Ptolemaeus mentionem habuit in « libro 4, quem prognosticationem [sic] quam ex stel- « larum scientia sumpsit, assignavit, nobis necessa- « rium ducimus ». — Alter locus p. 149, in adp. F, quae spuria videtur; cfr. adnot. p. 325-27.

(5) De iis disseruit I. Goldziher, *Muhammedanische Studien*, Leipzig 1888-90, t. I, p. 147-216.

(6) Pulcherrimum exemplum apud V. Rosen, *Notices sommaires des manuscrits du Musée Asiatique*, St.-Pétersbourg 1881, p. 169-73; liber, cuius auctor Ibn Waṣīf Shāh, Gallice versus a Carra de Vaux, *L'abrégé des merveilles*, Paris 1898.

dicebant, Nabathaeorum fastigia libris pseudepigraphicis fraudulenter praedicabant. E quibus ille Abū Ṭālib Aḥmad ibn az-Zayyāt, *non ignotus fortasse Albatenio,* quem supra p. XVIII (et adn. 2) memoravi. Mirum non est etiam *Ḥarrānensium* viros doctos, qui Graecorum scientias et philosophiam strenue a Christianis et Muslimicis doctrinis defenderant, iniuste homines novos contempsisse, ut horum contemptu melius Hellenismi gloria refulgeret (1). Nec praetermittendum peculiares etiam de *astrologia* traditiones apud Ḥarrānenses viguisse; nam in collectaneis astrologicis ignoti auctoris Byzantini, in quibus etiam Arabes Ἀπομάσαρ (Abū Ma'shar) et Μασάλα [Mā shā' Allāh] laudantur, breve caput CCCLXXXIII, ex Abū Ma'shar excerptum, inscribitur: περὶ τῆς μεθόδου τῶν Χαρανιτῶν ἤτοι ἐναλλαγῆς τοῦ κοσμικοῦ ἔτους « de *Harranensium* methodo, seu de revolutione anni mundi » (2); et libris astrologis prohibitis, in Bibliotheca palatii imperialis Constantinopolitani asservatis, adnumeratur καὶ ἡ βίβλος τοῦ Χαρανιώτ[ου], ἥτις εὑρίσκεται παρ' Ἑβραίοις « et liber *Harranensis,* qui apud Hebraeos in« venitur », fortasse, ut editor catalogi monet, idem *ktābā d-ḥārānāyē* « liber Harranen« sium » qui a scriptoribus Syriacis memoratur (3).

Magnam inter Almagestum et opus Albatenianum differentiam esse nemo est qui illico non videat. Prius totam astronomiam veterum complecti studet, ne cupienti caelestia addiscere aliis libris opus sit; quod eveniret nisi multa obscure dicta et taediosissimae demonstrationes semper cum exemplis numeralibus valde inopportune commixtae lectorem potius deterrerent quam adiuvarent. Liber contra Albatenii, ut omnes qui ab Arabibus *zīǵ* appellantur, non in usum tironum etiam scriptus est (4), sed eorum qui iam elementa cosmographica bene cognoverint et observationibus calculisque caelestibus vacare cupiant. Plerumque igitur definitiones omittit; supputandi regulas ubique fere demonstrationibus destitutas praebet; saepe etiam quo modo tabulae construantur docere negligit, qua re libri capita ex magna parte nonnisi expositio usus tabularum sunt. Hoc suum propositum tamen al-Battānī aequali ratione persequi nescivit; unde factum est ut eius opus non omni parte expolitum et perfectum appareat. Iustis quidem causis talis inaequalitas interdum oritur; nam, ut nonnulla exempla praebeam, in XII et XXVI cap. idcirco probabiliter formulas supra morem geometrice demonstrat, quod ipse primus illas regulas invenerat; et XXVIII ac XXX cap. constructiones Ptolemaei fuse exponit ut quanam ratione numeros Ptolemaicos mutaverit ostendat. Sed alibi notiones viro iam rudimentis imbuto supervacaneas praebet; alibi autem, nimio brevitatis studio, res omittit quae non inutiles fuissent, ut quinque planetarum theoricam apud Ptolemaeum summopere perplexam. Regulae et tabulae Albatenianae sufficiunt quidem optime ad motus quinque planetarum supputandos; sed in motuum theoria exponenda deest concinna proportio ad Solis et Lunae doctrinam (5).

In eo etiam ab *Almagesto* recedit, quod, ut reliqui omnes Arabum astronomi, al-Battānī

(1) Cfr. Goldziher, I, 157 et 159, qui nonnullos Ḥarrānenses memorat.

(2) *Catalogus codicum astrologorum Graecorum,* Brussellis 1898 sqq., t. I, p. 40, et t. II, p. 57; caput editum t. IV (1903), p. 124.

(3) *Catal. codd. astr.* I, 84.

(4) Albatenii aetate tironibus inserviebant (ut libros dumtaxat adducam qui ad nos pervenerunt) compendium notissimum Alfragani (al-Farghānī), et opusculum Thābit ibn Qurrah quod *tashīl al-maǵisṭī* « Almagesti explanatio » inscribitur, et, a Gherardo Cremonensi Latine versum, in multis codicibus exstat variis titulis insignitum (*In expositione Almagesti, De iis quae indigent expositione ante quam legatur Almagestum,* etc.).

(5) Alia omissio p. 75, de qua adnot. 249-50.

etiam problemata astronomiae sphaericae ad astrologicas dumtaxat supputationes inservientia exponit, quae Ptolemaeus ac Theon semper omittunt; ita cap. XXXV de domibus caelestibus praefiniendis, et LIII–LV de supputandis annorum revolutionibus, radiationibus planetarum, ascensionibus inter paxillos. Quod sane Arabibus vitio non verterem; eo modo enim studium rerum mathematicarum caelestiumque fovebant, quod parvum admodum apud astrologos Graecos exstitisse videtur, licet hi multo magis fortasse quam Arabes ad certas philosophicas rationes artem vaticinandi constituissent.

Sermo Arabicus Albatenii, primo obtutu facillimus intellectu, non raro summopere obscurus et perplexus apparet cum propius consideratur. Sensus interdum aegre elicitur, ut plus semel in adnotationibus ostendi; verborum circuitus, vel periodus ut Graece aiunt, quibusdam locis nimis longa intricataque fit, quam obscuriorem etiam facit vocalium brevium ac interpunctionis defectus in codicibus Arabicis. Magnam praefationis partem et initium LV capitis hic memorare sufficiat. Multo perspicuior Ḥabash, Albatenio coaevus. Aliquid obscuritatis potest oriri e quibusdam terminis technicis non semper uno eodemque sensu adhibitis, ut de voce *ikhtilāf* in doctrina Solis (adnot. p. 213) et de *mora* in eclipsibus (adnot. p. 275) monui; quas voces ceterum iam Graeci saepe confuse usurpabant. Pag. 56, l. 9, distantia media vocatur *al–bu'd al–awsaṭ*, quod etiam apogeum medium epicycli designat. Si demonstratio XXVI capitis (interpolationibus demptis) exactiore esset dictione exposita, procul dubio a Regiomontano et Delambre tanquam falsa et mathematico viro prorsus indigna vituperata non esset.

Nec aliquot mendae reticeri possunt. Distantiam Ptolemaicam Solis a Terra non recte minuit, melioribus quam veterum observationibus nisus, sed Graecam supputandi rationem inopportune sequens (cap. XXX); Ptolemaei errorem in correctione angulorum quibus parallaxes determinantur, partim, non omnino, aufert, qui tamen eo tempore nullius ponderis erat (p. 82, et adnot. p. 259–62); pag. 104 (et 105, 110, adnot. p. 278) falsa quaedam a bonis praemissis concludit; non recte semper stationes lunares Arabum explicat (p. 125, adnot. p. 295–296); in incremento longitudinum fixarum supra catalogum Almagesti in parvum incidit lapsum, nullius sane momenti pro instituto suo (p. 124, adnot. p. 293–94); alia etiam non satis bene dicit p. 58, l. 16–18 (adn. p. 235), p. 78, l. 25–26 (adn. 254), et p. 145–46 (adn. 323). Potissimum piget nos praeclarum astronomum in iis quae perperam a veteribus Graeco–Syriis geographis prodita erant acquievisse, eorumque gravissimum geometriae errorem non refellisse p. 17 (adnot. 165–66).

At si capita quae tabulis praemittuntur talibus mendis non carent, Almagesto tamen longe sunt commodiora. Tabulas multo Ptolemaicis antecellere, in II tomo passim ostendam.

Observationibus caelestibus assiduam operam dedisse se auctor testatur, et cursus Solis, Lunae, quinque planetarum, nec non quarumdam fixarum loca summa diligentia per multos annos metitum esse (1); nullumque cognovisse errorem quem non emendavisset (p. 66). Observationes fundamentales in urbe ar–Raqqah eum fecisse, p. XVII huius praefationis dixi. Instrumenta quibus usus est passim memorat. *Astrolabium* p. 91, l. 4–5 et 40 occurrit in problemate mensuram exactissimam non requirenti; eadem p. 91 *tuborum* usus commendatur. Ad obser-

(1) Pag. 42, 43, 44, 52, 54, 56, 57, 65-66, 114, 124.

vationes exactas inserviunt *gnomon* praealtus, in duodecim partes divisus (p. 22–23); ingeniosissimus *globus caelestis,* ab ipso Albatenio ut videtur excogitatus, quinque armillis praeditus (p. 138–42); *triquetrum* seu *regulae parallacticae,* tantae longitudinis ut mensurae illis peractae proveniant a circulo cuius diametrus 10 cubita seu fere 5 metra complectatur (1); *quadrans muralis* cuius latus non minus metro (2); demum *sciothericum* seu *horologium solare* tam stratum quam erectum, ad horas temporales metiendas (p. 135–38). Aliis etiam instrumentis horas deprehendi monet, at non ita exacte ut sciotherico (p. 138, l. 31–32).

Qualia sint boni astronomi officia, qua ratione, diligentia et perseverantia observationes faciendae, al-Battānī p. 5, 127, 139 docet, optime monens in rebus caelestibus veritatem non attingi nisi assiduis multarum hominum aetatum laboribus. Ab iis igitur quae non satis certe constent affirmandis prudentissime semper abstinet; nec veteribus observationibus tantam fidem adiungit, ut ex earum cum recentioribus comparatione novas theoricas coniicere audeat. Obliquitatem eclipticae minorem Ptolemaica invenit, praecessionem annuam maiorem, et novis repertis valoribus utitur, sed nunquam affirmat variationes illas veritati esse respondentes et continuas; qua re ad discrepantias salvandas, quae ex inaccuratis veterum observationibus oriri potuerant, doctrinam trepidationis fixarum iure adhibere non vult. Melius putabat ignorantiam suam candide profiteri, quam ex incertis observationibus commenticium aliquid inferre. Disquisitiones philosophicas de systemate mundi, de natura sphaerarum caelestium et similibus plane omittit, quasi ad astronomiam pertinere eas non censeat. Quantum vero in observationibus exacte condendis al-Battānī Ptolemaeo praestiterit, certissime docent elementa ab eo constituta, ut eclipticae obliquitas, apogea Solis et quinque planetarum, anni tropici longitudo (3), aequinoctiorum solstitiorumque et eclipsium dimensiones, ac alia summa laude digna nec fortasse hodiernis etiam astronomis inutilia. Item doctrina apparitionis Lunae novae, quam al-Battānī primus constituit, et sapientissimus adproximationum usus in quibusdam problematibus (licet primo obtutu a veritate mathematica dissidentium) (4), virum operationum astronomicarum peritissimum ostendunt. Optime cognoscit auctor quantum perfectionis sit ab instrumentis exspectandum, quantum igitur fallaciae in nonnullis calculis arithmeticis exactissime ductis; qua re caelestes motus in tabulis usque ad minuta aut ad secundas tantum ponit, sicut observatoribus tunc temporis necessarium erat, nec in ridiculum errorem Ptolemaei incidit motus planetarum etiam in sextis praebendi. Calculos non raro praecisius duxisse, et numeros postea fecisse rotundos, patet ex tabularum inspectione et exemplo p. 234, adn. *l,* allato.

IV. *Trigonometria Albateniana.* — Quoniam nullus vetustiorum Albatenio scriptorum Arabum adhuc typis editus est qui problemata trigonometrica pertractet, iuvat quid noster huius scientiae compertum habuerit, ex ipsis formulis astronomiae sphaericae quantum fieri potest elicere et summatim exponere; praesertim cum tot falsa a scriptoribus historiae mathesis narrentur. Solus von Braunmühl, ut antea p. XL dixi, antecessorum errores vitavit fere omnes, et crebrum usum proiectionis orthographicae in trigonometria Albateniana recte comperit; nonnulla alia addidisset si textum Arabicum cognovisset.

(1) P. 143-44, et p. 12, l. 17-19, p. 85, l. 2.

(2) P. 142-43, et p. 12, l. 17-19, p. 85, l. 2.

(3) Meliorem etiam invenisset si Hipparcho potius fretus esset quam observationibus fictis Ptolemaei.

(4) Exempla p. 58 (adnot. p. 234-35), 65 (adnot. 238), 94 (adnot. 273), 95 (adnot. 273-74), 137 (adnot. 318).

Functiones trigonometricae quibus al-Battānī utitur sunt *sinus, sinus complementi* seu *cosinus, sinus versus* (1); Graeco more ad radium 60 partium, quem littera R indicabo, referuntur. In his omnibus al-Battānī secutum esse Arabes vetustiores, qui Graecas et Indicas notiones in unum conflaverant, ostendi p. 154–56. Ut ipse p. 10, l. 33 sqq. fatetur, tabulam sinuum (t. II, p. 55–56) condidit chordas Ptolemaicas duplorum arcuum dimidiando.

Tangentes et *cotangentes* in usum dumtaxat gnomonicae adhibet, non tamquam veras functiones trigonometricas; qua re eas ad semidiametrum seu gnomonem 12 partium, Indico more, refert. Auctoris formulas (p. 22) collexi in adnot. p. 180–82; tabula umbrarum, seu cotangentium pro $R = 12^p$, est t. II, p. 60.

Formulae Ptolemaicae a quibus sinuum proprietates illico deducuntur atque sinus summae aut differentiae duorum arcuum deprehendi possunt, p. 9–10 (adnot. 153–54) exposita sunt; formula ad supputandum sinum dimidii arcus etiam p. 10 (adnot. 157). Praeter has regulas auctor p. 11, l. 32–34 (cfr. ipsam tabulam sinuum et p. 78, adnot. p. 255) docet:

$$\sin(180^\circ - a) = \sin a,$$

et, p. 11 (adn. p. 156):

$$\cos a = \sqrt{R^2 - \sin^2 a}.$$

Theorema: « in quolibet *triangulo rectilineo* latera inter se eandem rationem habere « quam sinus angulorum ipsis oppositorum », nescio an noster cognoverit. Ambabus tamen formulis p. 85 (adnot. p. 265) continetur; nam altera est (2)

$$c = a\frac{\sin(180^\circ - C)}{\sin A} = a\frac{\sin C}{\sin A} \qquad \text{i. e.} \qquad c : a = \sin C : \sin A\,;$$

altera similiter

$$b = a\frac{\sin B}{\sin A} \qquad \text{i. e.} \qquad b : a = \sin B : \sin A.$$

Idemque deducitur a regula p. 22 (adnot. 180,α), quae ad triangulum rectangulum spectat.

Pro quolibet autem triangulo rectilineo formulam

$$a = \frac{b\cos C}{R} + \sqrt{c^2 - \frac{b^2\sin^2 C}{R^2}}$$

al-Battānī p. 78–79 (adnot. 255–56) a constructionibus geometricis Ptolemaei facile deduxit.

Pro *triangulis sphaericis rectangulis,* ab ipsis taediosis Almagesti praeceptis, loco chordarum positis sinibus, derivavit:

$$\cos b = \frac{\cos a \cos c}{R} \ (3) \qquad \sin b = R\frac{\sin c}{\sin C} \ (4)$$

$$\sin a = R\frac{\sin c}{\cos c} \times \frac{\cos C}{\sin C} \ (5) \qquad \cos A = R\frac{\sin c}{\cos c} \times \frac{\cos b}{\sin b} \ (6).$$

---

(1) Indicae originis; p. 11 (adnot. p. 156) definitur: $\sin \text{vers}\, a = R - \cos a$.

(2) Maiusculis litteris angulos, minusculis latera illis opposita indico. In triangulis rectangulis est b hypotenusa, B angulus rectus.

(3) P. 20 (adn. 177–78), 21 (adn. 179,α).

(4) P. 21 (adn. 178); et, absque Ptolemaei exemplo, p. 35 (adn. 196), 37 (adn. 199), 81 (adn. 258), 82 (adn. 259,α). Similiter $\sin a = \frac{\sin b \sin A}{R}$, p. 12 (adn. 162), 76 (adn. 251).

(5) P. 13–14 (adn. 163), 21-22 (adn. 180), 27 (adn. 188-89,β), 32 (adn. 195).

(6) P. 21 (adn. 179,β), 79-80 (adn. 257), 81-82 (adn. 258-59).

Theorema « sinus laterum cuiuslibet trianguli sphaerici inter se esse ut sinus angulorum « ipsis oppositorum » non ignotum Albatenio fuisse videtur, triangula *sphaerica rectangula* quod attinet; cfr. quae in adnotationibus dixi p. 181, 194, 258, 259, et formulam α pag. 183, proiectione orthographica deductam, quae ante oculos, ut ita dicam, illud theorema ponit.

In resolvendis triangulis *sphaericis obliquangulis* semel tantum, more Ptolemaico, theorema Menelai adhibuisse videtur, nempe in regula pag. 31–32 (adn. p. 192–93). In reliquis analemmate seu *proiectione orthographica* utitur (1), qua re opus non est ei triangula obliquangula in bina rectangula dividere. Proveniunt inde formulae pro ea aetate commodiores etiam quam quae trigonometria hodierna deducuntur; nam, ut exemplum praebeam, angulus horarius t in XVI cap. (adnot. p. 189–91) supputatur:

$$\text{sin vers } t = \text{sin vers } P - \frac{\sin h \text{ sin vers } P}{\text{sin altit. merid.}},$$

ubi P directe e tabulis Albatenianis potest elici (2); cum nostra formula, $R = 60^p$ sumpto, sit:

$$\cos t = \frac{R^2 \sin h - R \sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta}.$$

Item problema XI cap., p. 23 (adn. p. 183–85), proiectione orthographica resolutum, duas formulas requirit:

$$\text{sin diff. horiz.} = \frac{\sin h \sin \varphi}{\cos \varphi}, \qquad \text{cos azimuth} = R\,\frac{\text{sin ampl. ort.}-\text{sin diff. horiz.}}{\cos h},$$

quae nullo modo implicatiores sunt nostra:

$$\text{cos azimuth} = \frac{R^2 \sin \delta - R \sin h \sin \varphi}{\cos h \cos \varphi}.$$

Ambas etiam apud Ḥabash, nostro coaevum, occurrere et probabiliter ab Arabibus vetustioribus Albatenio inventas esse, iam in adnotationibus dixi; addatur quod von Braunmühl p. 52–53 optime animadvertit, rationem scilicet prioris formulae (XVI cap.) deducendae non dissimilem esse ab ea qua auctor libri Indici *Sūrya–Siddhānta* (cap. III, str. 37–39, vers. Burgess–Whitney, p. 261) regulam invenerat (3):

$$\text{sin vers } t = (R \pm \text{sin differ. ascens.}) - R\,\frac{\sin h}{\cos \varphi} \times \frac{R}{\text{sin vers } P},$$

ubi $R + \text{sin differ. ascensionalis} = \text{sin vers } P$.

Novas etiam elegantesque solutiones al–Battānī auxilio proiectionis orthographicae invenit, ut XII capitis (p. 25–26, adn. p. 186–87), qua ex amplitudine ortiva et altitudine meridiana datis altitudinem Solis in primo circulo verticali elicit; quod problema aliter non poterat resolvi nisi longis adhibitis supputationibus.

Maximi vero ponderis sunt praecepta XXVI capitis, quibus auctor passim (4) utitur tanquam *regula generali* ad resolvenda *triangula sphaerica qualiacumque,* cum duo latera angulusque iisdem interceptus cognoscatur.

---

(1) Cuius usum Arabes ab Indis praesertim didicisse ostendit von Braunmühl I, 38-42.

(2) Eadem in XXI cap., p. 33-34 (adn. p. 96,β). Problema contrarium, ad inveniendum $\sin h$, in XVII cap. et XXII (adnot. p. 192 et 196).

(3) Similiter *Sūrya–Siddhānta* III, 34-36, p. 259--260: $\sin h = \left\{(R \pm \text{sin diff. asc.}) - \text{sin vers } t\right\} \times \times \frac{\text{sin vers } P}{R} \times \frac{\cos \varphi}{R}$.

(4) Cap. XXVI, p. 38-40 (adn. p. 200-04); cap. XLI, p. 87, l. 11-13; et cap. LIV, p. 131, l. 20-38 (cum adn. p. 307-09, ubi vera lectio restituitur).

V. *Operis astronomici versiones.* — Tres sunt; duae Latinae, tertia Hispanica.

a) *Latina Roberti Retinensis.* — Notum est Ptolemaei Planisphaerium ad nos non pervenisse integrum nisi in versione Latina Rudolphi Brugensis (1), cui passim et sui et Arabis Maslem (i. e. Maslamah al-Maǵrīṭī) observationes interpres interiecit.

In initio libri Ptolemaeus docet quo modo in plano aequatoris (ergo in proiectione stereographica) describendi sint meridianus, coluri, circuli tropici; quo modo postea ecliptica, quam, absque idonea demonstratione, etiam putat circulo repraesentari. Tunc Latinus interpres haec addit: « Metitur itaque (ait Ptolemaeus) descriptio nostra utrumque arcum *NG*, et *GH* par« tibus XXIII. punctis fere LI. ex eis quae CCCLX. totum *ABGD* circulum metiuntur, quae « par est distantia [sic] utriusque tropici a circulo aequinoctiali. Quem locum a Ptolemaeo « minus diligenter perspectum cum Albatene miratur et Alchoarismus: quorum hunc « quidem ope *nostra* Latium habet, illius vero commodissima translatio Roberti mei indu« stria, Latinae orationis thesaurum accumulat. Nos discutiendi verbi rationem in libro nostro « de circulis damus » (2).

Delambre, *Histoire de l'astronomie ancienne,* Paris 1817, t. II, p. 434, Latinum interpretem cum Maslem confundens, locum ita exponit: « Albategnius, dit le traducteur arabe « Maslem, a remarqué que cette démonstration de Ptolémée laissait beaucoup à désirer: Al« choarism a été du même avis. Le traducteur latin partage ce sentiment; et pour compléter « la démonstration, il renvoye à un ouvrage que nous n'avons pas ». Albatene esse al-Battānī etiam Steinschneider ad Baldi p. 452 (extr. p. 27) et Wüstenfeld (3) in dubium non vocaverunt.

At nullo suorum librorum al-Battānī occasionem habebat hanc constructionem planisphaerii memorandi, ne dicam obiurgandi. Al-Khuwārizmī talem opportunitatem habuit in libro deperdito de construendo astrolabio, quem tamen Latinos aevi medii cognovisse et transtulisse ignoramus (4); in opere astronomico (*zīǵ*) parum verisimile mihi videtur. At fortasse pro « *miratur* » editionis impressae legendum est « *miraretur* »; quasi Latinus interpres et glossator, ad eruditionem suam ostendendam, dixisset: Ambo praeclari illi astronomi errorem Ptolemaei haud dubio reprehendissent, si de hac re agendi occasio sibi fuisset.

Nomen *Albatene* corruptum et alium quam al-Battānī virum designare non censeo. Robertus enim qui eum Latine transtulisse hic dicitur, manifeste est Robertus Cataneus, in praefatione Rudolphi Brugensis in Planisphaerium (p. 232) memoratus, cui propositum erat libros Arabicos Latine reddendi. Plerumque Robertus Retinensis, Ketenensis, Ce-

(1) Tolosae kalend. Iuniis 1143 absoluta. Jourdain, duobus codicibus fretus, praefationem Rudolpho tribuit, versionem Hermanno Secundo (seu Dalmatae); sed Wüstenfeld communem traditionem defendit. Cfr. etiam M. Steinschneider, *Die hebräischen Uebersetzungen des Mittelalters*, Berlin 1893, p. 534-35, § 330.

(2) P. 234 editionis anni 1536, antea p. xxv, adn. 2 descriptae, qua Planisphaerium p. 227-274 continetur. Additamenta Maslem sunt p. 235, 238-39, 243, 262, 269, 270, 271; interpretis Latini p. 234 et 270. Locus adductus omittitur in editione: Ptolemaei *Planisphaerium.* Iordani *Planisphaerium.* Fed. Commandini *in Ptolemaei planisphaerium Commentarius*, Venetiis 1558.

(3) *Die Uebersetzungen arabischer Werke in das Lateinische seit dem XI. Jahrhundert*, in Abhandlungen der k. Gesellschaft der Wissenschaften zu Gottingen, hist.-philol. Cl., t. XXII: 1877, p. 52.

(4) Eius Latine reddita sunt *Algebra*, *Liber de supputandi ratione Indorum*, *Opus astronomicum.* Duo priora etiam typis expressa.

strensis, Castrensis etc. nuncupatus; natione Anglus (1); annis 1141 et 1143 vivus; mortuus Pamplonae in Hispania (2). Hunc ipsum Robertum canones astronomicos pro urbe Londinio iuxta tabulas Albatenianas condidisse, iam p. xxxiv–xxxv dixi; unde colligitur Robertum prae manibus habuisse totum Albatenii opus, capita ac tabulas, et comprobatur quod ex Rudolphi Brugensis verbis illatum erat. Versionis Roberti Retinensis nihil hodie superest, qua re nescimus utrum opus integrum an partem tantum ea esset complexa (3).

b) *Latina Platonis Tiburtini.* — Bis typis expressa. Editio prior inscribitur: *Rudimenta astronomica* Alfragrani. *Item* Albategnius *astronomus peritissimus de motu stellarum ex observationibus tum propriis, tum Ptolemaei, omnia cum demonstrationibus geometricis et additionibus* Ioannis de Regiomonte, Norimbergae 1537. Alfraganus 26 folia, Albatenius 90 seorsum numerata complectitur. Huic alteri parti praemittitur *Praefatio Platonis Tiburtini in Albategnium,* cuius initium: « Inter universa liberalium « artium studia, quae Graecos, quaeque etiam prius invenisse constat Aegyptios, quae stella- « rum scientiam profitetur disciplina, et est et habetur iure princeps ». Versio f. 1,v. his incipit verbis: « In nomine Domini incipit liber Mahometi filii Gebir filii Crueni [leg. Cineni], qui « vocatur Albategni, in numeris stellarum, et in locis motuum earum, experimenti ratione « conceptorum, in quo LVII. capitula continuantur ». Sequitur capitum conspectus, quo absoluto, haec sunt (f. 3,v.): « Machometus Tinen filius Acharrani, qui et Albategni dictus, inquit: « in cunctorum operum initiis omniumque rerum exordiis, principatus, et excellentia Dei laudi « nomine, cuius exaltetur ac ipsius gloriae deputetur..... ». Fol. 90,r. explicit: « Simili quoque « modo si necesse fuerit, ut per eas altitudo Lunae, vel aliarum stellarum accipiatur, cum « longitudinis arcum a zenith capitis de 60 minueris, reliquum erit altitudinis arcus ».

Altera editio inscribitur Mahometis Albatenii *de scientia stellarum liber cum aliquot additionibus* Ioannis Regiomontani. *Ex Bibliotheca Vaticana transcriptus.* Bononiae 1645, 228 paginas complectens, praeter 8 folia in initio non numerata. Editor Bernardinus Ugolottus, qui librum Ferdinando II Duci Hetruriae Magno dicat, et in praefatione haec habet: « Talem prorsus tibi amice Lector Albategnium exhibemus, qualem ex bibliotheca « Vaticana iussu Lucae Valerii insignis Mathematici, et Romae olim publici professoris, tran- « scriptum accepimus, hoc est tabulis ac paucis aliquot figuris destitutum et semibarbaro stylo « a Platone Tiburtino, ex Arabico Idiomate in Latinum versum ». Putares ex his et e titulo editionis librum impressum esse ad fidem codicis manu scripti Vaticani. Minime; nam, ut iam

(1) Sed cum Roberto Anglico (saec. XIII) ne confundatur, de quo vide *Le traité du quadrant de maître* Robert Anglais *(Montpellier, XIII siècle), texte latin et ancienne traduction grecque publiée par P. Tannery,* in Notices et extraits des mss. de la Bibliot. Nationale, t. XXXV, Paris 1896, p. 561-640.

(2) De eo Wüstenfeld, op. cit., p. 44-47. Notitias de Qorani versione ab eo, rogatu Petri Cluniacensis, anno 1143 facta, praebet M. Devic, *Une traduction inédite du Coran* [Dominici Germani a Silesia], in Journal Asiatique, ser. VIII, t. I, 1883, p. 368-75.

(3) Nullo prorsus fundamento affirmat Wüstenfeld p. 46 (cui Suter, *Die Mathematiker,* p. 46 subscribit) Robertum opus Albatenii transtulisse iuxta redactionem Maslamah al-Magrīṭī. Hic nonnisi tabulas Albatenianas aequationum luminarium et planetarum in compendium redegerat; Robertum e contrario etiam tabulas omnium mediorum motuum ad meridianum Londinii accommodasse scimus (aequationes ubique terrarum immutata exsistunt). Wüstenfeld procul dubio in errorem induxerunt observationes Maslamae in Planisphaerium, passim a Rudolpho Brugensi relatae.

Halley animadverterat, a priore editione idcirco tantum differt quod illius erratis typographicis alia multa addit, et, in initio XXVII capitis, glossam marginis (a me p. 204 memoratam) verbis Platonis substituit. Exemplar igitur Bibliothecae Vaticanae non erat nisi ipsa editio Norimbergensis.

Codices manu exarati non desunt. Unus describitur a W. Schum, *Beschreibendes Verzeichniss der Amplonianischen Handschriften–Sammlung zu Erfurt,* Berlin 1887, p. 587, Quart nr. 350: *Geber seu Albategni seu primum Almagesti de numeris et motibus stellarum* (1). Platonis praefatio antecedit; abrupte in LV capite desinit: « duos gradus per oc« casum loci celi in quo », quae sunt in ed. Norimb. f. 85,r., l. 24 = versionis meae p. 134, l. 15. — Alio codice eiusdem bibliothecae (Schum p. 609, Quart nr. 364, I, f. 1,r.–v.) sunt « *Tabule multiplicationis et divisionis et note ex libro Albategni extracte.* Iste due tabule « extracte sunt de libro Albategni filii Gebir..... cuius titulus est de divisione circuli celestis ». Finis: « gradus exibunt si Deus voluerit ». Sunt igitur sumpta e II capite (de divisione circuli caelestis), i. e. f. 4,v.–5,v. ed. Norimb., p. 7–9 versionis meae (2).

Aliud exemplar apud E. Narducci, *Catalogo dei manoscritti ora posseduti da Don B. Boncompagni,* 2ª ed., Roma 1892, p. 70, nr. 107, 13°; ubi nunc, post Boncompagni mortuum, sit nescio.

Duobus etiam codicibus Bibliothecae Nationalis Parisiensis exstat; prior, membranaceus saeculi XIV, nr. 7266 insignitus, versionem Platonis f. 47,r.–112,v. complectitur, quam ab editionibus non differre nisi in minimis rebus iam affirmavit Sédillot in introductione in textum Oloug Beg p. XXXII. Cuius sententia mihi recta visa est, cum, anno 1897, obiter codicem evolvissem. Alterum autem, nr. 16657, f. 1,r.–82,r., inspicere inutile existimavi (3).

Exemplar Bibliothecae Ambrosianae Mediolanensis I. Schiaparelli hoc modo mihi descripsit. Nota « *H. 109. piano superiore* » insignitum; complures tractatus astronomicos complectens. Duabus diversis manibus exaratum, quarum prior, usque ad cap. XLVI absolutum, satis perspicua et elegans, altera vero, usque ad operis finem, difficillima lectu etiam iis qui in legendis chartis aevi medii versati sint. Figurae desunt, quibus tamen semper locus vacuus relinquitur. Codicem unde exemplar Ambrosianum fluxit iam imperfectum vel pessime exaratum fuisse testantur nonnulla spatia vacua. Prioribus LVI capitibus nonnisi parvae, nulliusque momenti, discrepantiae sunt ab editionibus impressis; sed LVII capite, libri ultimo, diversitas magna fit. Eius enim titulus « *in perfectione operis* », ut in edd.; sed exordium toto caelo differt. Postea adpendix inscripta « *De opere isto quod ad caeli similitudinem formatur* », de constructione globi caelestis agens, cuius prima verba: « Sphaeram aeneam ex omni « parte tornatam in rotunditatem..... politae superficiei et in tornatorio instrumento ut ita di« cam tornatam »; abrupte desinit: « qui per polos transiens duos..... ad duo aequalia..... et « sibimet nostra [?] parare non ambigimus. Ex quatuor ». Post spatium vacuum ita pergit: « et uniuscuiusque similitudinem imprime. Cumque postmodum omnes stellas posueris, duos

(1) Tituli scriptor Muḥammad ibn Ǵābir al-Battānī cum Ǵābir ibn Aflaḥ confundit; sed mirum in eundem lapsum esse errorem Schum, in indice p. 873. De alio Pseudo-Ǵābir vide § 3, nr. VI, p. XXVII.

(2) De codice eiusdem Bibliothecae false Albatenio tributo vide § 3, nr. V, p. XXV.

(3) De nr. 16658, cui Albatenii nomen perperam appositum, vide § 3, p. XXIII.

« clavos ad duos polos » etc. — Sequitur altera adpendix *De compositione lateris in aspiciendo,* quae est quadrantis descriptio, et in edd. prima pars capitis. Demum tertia inscriptio *De compositione alhidadae per quam fiunt observationes*; sed deest expositio ei respondens, quae in editionibus exstat et libro finem facit.

Quae codex Ambrosianus imperfecte habet, longe melius sunt in duobus aliis exemplaribus, Marciano (1) et Vaticano (2). Nam ultimum caput ita in utroque inscribitur: *Capitulum 57.*[m] *in libri perfectione et in faciendo instrumentum ad celi similitudinem quod ovum* [M: *omni*] *appellatur nec non in constitutione duorum instrumentorum aspectus per que* [M omittit] *fiunt observationes.* Incipit: « Quoddam ergo [V: igitur] eneum aut lapideum aut « ligneum quadratum cuius quadratura..... ». Est descriptio quadrantis muralis, in editionibus quoque exstans, cui subsequitur alhidadae (seu triquetri); haec pars explicit: « çenit capitum « de 90. minueris reliquum erit altitudinis arcus », quae sunt ultima verba in editionibus typis expressis. At ambo codices postea ita pergunt (3): « Rerum quidem occasiones originesque « radicum numeri geometricalis demonstratorium inmitantes [sic], quas occasiones et origines « in hoc libro scripsimus et monstravimus, semper invariabiliter permanebunt, si ullus [V: nul- « lus] unquam in eis scrupulus remanebit. In eo autem quod observationibus et instrumentis « deprehenditur, in augmento aut [V: vel] diminutione falsitas reperiri poterit [M: potest]. « Illud quod quidem evenit [M: illud etiam quod evenerit] quia rei veritas sciri non potest, « cum per longum tempus dimissum fuerit, si quid in illo [?] quod sentiri vel deprehendi possit « apparuerit illud erit perparvum; si vero per brevis temporis spacium fuerit dimissum, licet « sit paucillum, nil tum tamen videbitur. Ac vero falsitatis illud quod propter instrumenti « divisionem seu propter situm aut tortuositatem contingit si per idem instrumentum..... ». Sunt considerationes generales quibus in codice Ambrosiano et in textu Arabico (versionis meae p. 138–39) iure ultimum caput orditur.

Iis absolutis, M f. 83,r,*b*, V f. 142,r., haec sequuntur: « Ac postquam ad istud in hoc no- « stro libro Deo opitulante pervenimus et quidquid necessarium fuit secundum posse nostrum « diximus, ut ei finem imponamus nobis visum est ydoneum ut, priusquam tabularum consti- « tutiones incipiantur, opus instrumenti quod ad celi similitudinem formatur [M: formabitur] et « ovum [M: omni] nuncupatur [M: nuncupabitur], nec non 2. instrumentorum opera que in « Almagesto representantur, quorum alterum laterem alterum alhidadam nominamus, ostende- « mus; quibus plane monstratis tabulas Deo volente constituemus (4). — *De opere instrumenti* « *quod ad celi similitudinem formatur* [M: *informatur*] *et ovum* [M: *omni*] *nuncupatur.*

---

(1) Nota « *Classe VIII, cod. XIV* » insignitum est; brevissime descriptum ab I. Valentinelli, *Bibliotheca manuscripta ad S. Marci Venetiarum, codices mss. Latini,* Venetiis 1863–73, t. IV, p. 245–246. Membranaceum XIV saec., duabus columnis; ob multas abbreviaturas non facile lectu. Albatenius est f. 47,r.-85,v.; figurae, in margine inferiore delineandae, omnino desunt; tituli, qui singulis capitibus praemittuntur ut in textu Arabico, rubro atramento scripti sunt. Praefatio Platonis antecedit; at index capitum omissus.

(2) *Cod. Vatic. Lat. n. 3098*; chartaceus. F. 1,r.–108,v. est astronomia Leonis de Balneolis; f. 109 Expositio Magistri Campani de figura sectore; f. 110,r.-144,v. Albatenius, cum praefatione Platonis. Index capitum deest; tituli vero singulis capitibus praemittuntur.

(3) M. fol. 83,r.,*a*; V. f. 142,r.,*a*. — Interpunctionis signa, in codicibus omissa, addo.

(4) Brevius textus Arabicus; cfr. versionem meam p. 139 et correctiones p. 321.

« Speram eneam ex omni parte in rotunditate fortiter verificatam, polite superficiei et [M omitt.] « in tornatoris instrumento ut ita dicam intornatam, cuiuslibet quantitatis accipe; in quam 2. « poli per oppositionem secundum dyametrum insignentur, spatiumque quod inter 2. polos ex- « titit in 2. dividens equalia signabis, super quod punctum circulum qui speram per 2. equalia « partiatur circinabis. Hunc autem in 4. equa diligenter dividens, quemlibet illorum 4. pun- « ctorum centrum constituas, supra quod circulum primo circulo equalem circumducito, qui « per 2. spere polos transiens primum circulum secundum rectum angulum in 2. dividat equa. « Post hec quemlibet primi circuli quadrantem in 90. partes dividens, ex eis secundum quan- « titatem declinationis que est 23. g. et 35. sume; et si volueris totum circulum in 360. « partes ad circulum directum partire, ita ut sit circulus directus, de quibus cum circino « secundum declinationis quantitatem accipiens, alterum circini pedem in altero 2. polorum « pone, alterum vero ad secundum circulum vertens, locum circuli quem tetigerit puncto si- « gnabis. Similiter ad alterum polum faciens circulum imprime, positionis [?] contrarium vertens, « et ita 2. circulos super 2. punctos se se in opposito secantes circumduces, quorum alter equi- « noctialis, alter vero signorum circulus nuncupatur ».

Hucusque omnia cum textu *Arabico* et versione mea (usque ad p. 139, l. 37) quadrant; sed codices Marcianus et Vaticanus *ita pergunt*: « Ac illa eius puncta 2. circuli signorum poli « dicuntur. Quapropter signorum circulus a circulo directo secundum quantitatem inter 2. po- « los positam declinabit, eruntque in spera 4. poli, quorum bini et bini super spere dyame- « trum in opposito continentur. Erunt etiam in ea 2. circuli qui speram in 2. equalia et se se « super 2. punctos sibimet oppositos secabunt; qui circuli sunt primus et secundus circulo- « rum ». Semper ita crescit eorum discrepantia a textu Arabico Albatenii, quo multo sunt longiores. *Globi* descriptione absoluta (cfr. p. 140, l. 7 versionis meae), codices illi (M f. 83,v.,*a*, sub finem) habent (1): « Hijs omnibus itaque peractis, eneum circulum plane superficiei, cuius « latitudo sit unius digiti, grossitudo vero sit mediocris, ita tamen quod nusquam curvari aut « alterari possit constituas; intra quem supradictam speram, ita quod spere superficies inte- « riori circuli superficiei quasi adhereat et sine difficultate circumvolvatur eumque in omni « parte contingat, adaptabis. Idem vero circulus ab exteriori parte cum circino rotundetur; « cuius superficiem in 4. equales partes, et unamquamque quartarum in 90., partiaris, nume- « rumque partium in tertia circuli parte interiori scribas; et intervallorum divisiones ad exte- « riora protrahens, in unaquaque quarta 18. intervalla reperies. Postea ex 4. punctis quar- « tarum 2. sibimet opposita puncta polos constituas; a quibus numerare incipiens, numerorum « litteras que sunt 5., 10., etc. in singulis intervallis inscribas.. .. ». Haec prima armilla duobus clavis in polos eclipticae infigendis connectetur globo, ita ut circa clavos illos leviter volvi possit; manifeste est *armilla coluri solstitiorum*, in qua latitudines fixarum numerantur.

Docent postea ambo codices (M f. 83,v.,*b*; V f. 143,r.,*a*) quo modo in globo stellae fixae signentur: « Si autem in spera stellarum fixarum loca, in signorum figuris stabilita alijsque « ymaginibus in meridie ac septentrione locatis assignata, designare volueris, perfectum cir- « culum eneum versus orientem vel occidentem circumvolvas, donec orientalis eiusdem circuli « quarta, cui partitiones impresse sunt, signorum partem vel gradum, in qua vel in quo illo

(1) Sequentia nonnisi passim cum codice Vaticano contuli.

« in tempore quo spera designabitur stella fuerit, cadat. Dehinc latitudinem stelle diligenter « observans, secundum eius latitudinis quantitatem in enei circuli parte a loco stelle versus « latitudinis partem numera, et ubi numeris terminabitur in spera punctum signabis, quia « ipsum erit eius stellae centrum. Circa quod parvum circulum circinabis; quem (1) inter stel- « las 6. quantitatum, ut circuli stellarum qui sunt eiusdem quantitatis equales existant, con- « stituas; quedam enim stellarum quibusdam alijs sunt maiores stellis. At si volueris stellas « in *hoc libro* scriptas ac in spera designare, sufficit; si autem omnes 1022. stellas, quibus « omnes [V: 56] figure circuli signorum et que extra erunt representantur, in ea locare « volueris, ipsarum loca ex libro *almagesti* eo in tempore quo istud facere cupis quemad- « modum per aspectum invenimus subtrahas, et uniuscuiusque figure similitudinem ut proprio « nomini contingat imprime. Cumque positionem omnium stellarum perfeceris, 2. predictos cla- « vos ad alios 2. polos transmutans super equinoctialis circuli polos, super quos spera volvitur, « circumrotatos constituas, ipsosque 2. clavos firmiter affigens eos usque ad enei circuli plani- « tiem abscindas; spereque circumrotatio suavis et sine ullo multo [V omitt.] labore, et super « 2. polos existat ».

« Postea alium circulum eneum secundum alterius circuli quantitatem in interiori sui « parte componens, ipsius latitudo alterius circuli latitudinem sesqui constituatur. Quandam « etiam tabulam eneam cuius longitudo dyametro huius secundi circuli, cum eiusdem circuli « latitudine, tripla sesquiseptima sit constituas, ipsiusque latitudo eiusdem spere dyametro fere « sequialtera ponatur fieri [?] dicit, quia aliquantulum plus debet continere. Dehinc predicte « tabule 2. extremitates vel capita in unum tenaci soliditate coniungens, eam veraciter rotun- « dabis ut rotunde sedili assilientur [l. assimiletur?], et super ipsius sedili libra circulum ada- « ptans et ei diligenter consolidans, eius circuli superiorem superficiem ad unguem lineabis « [l. limabis] ». Huic secundae armillae quoque gradus inscribi iubent, et in quarta orientali australi ortus hiemales, in orientali boreali ortus aestivi etc. (cfr. p. 142). Est enim ***armilla horizontis,*** intra quam globus cum armilla priore versus boream et austrum volvitur. Quibus omnibus factis, ortus occasusque signorum, arcus diei etc. facile deprehendentur, sicut codices prolixe docent; haec descriptionis instrumenti pars his verbis concluditur: « illud vero quod « ad circuli perfectionem restat, arcum noctis esse non dubites. Post hoc autem et alia multa « que hic recitenda [l. reticenda] facere decrevimus in spera deprehendentur ».

Instrumentum igitur non *ovum* Albatenii sed *sphaeram solidam* (στερεὰ σφαῖρα) Ptolemaei (cfr. p. 320, adn. 2) esse liquidum est. Codices autem postea ita pergunt (M f. 84,v.,*a*): « Hanc autem eandem speram si aliter operari volueris ut per eam altitudines et horas alia- « que quam plurima cognoscere valeas, super dictum circulum eneum quem per 2. polos tran- « sire diximus facies 2. foramina 2. polorum..... ». Permagno verborum circuitu quo modo *aliae armillae* construantur globoque aptentur docent; unde aliquid oritur simile *astrolabio sphaerico* (ὄργανον ἀστρολάβον) Ptolemaei, de quo p. 320, adn. 1. Descriptio e *diversis fontibus* conflata videtur, nam, ubi de instrumento suspendendo agitur, haec sunt (M f. 85,r.,*a*; V f. 144,r.,*a*): « in huius autem una foraminis extremitate ex utraque parte quoddam signum « imprimas. *In alio libro* inveni: quandam abscisionem facias in qua quemdam perpendicu-

(1) Aliquid fortasse excidit; cfr. versionem Hispanicam.

« larem anulum anulo abstrolapsus [l. astrolabii] similem adaptabis, cui alterum iterum anu- « lum aliquantulum maiorem, ad eius similem a quo pendes abstrolapsus, concatenabis; per- « pendicularis autem anuli summitatem polique dimidium perforando cum quodam rotundo « clavo, ipsum anulum eidem polo similiter alligabis, ut cum speram manu volveris ad simi- « litudinem abstrolapsus ab ipso pendeat..... ». Ostendunt etiam quo modo gradus zodiaci orientes, occidentes, culminantes deprehendantur, quo modo horae diei elapsae, et azimuth (« cenit ») Solis, ortus et occasus. Haec pars de instrumenti usu explicit: « Istorum circulorum grossi- « tudines eiusdem quantitatis esse necesse est, ut unus alium non excedat; spera quoque tam « caute stabiliri debet ut, cum per suspendiculares anulos suspensa fuerit, nusquam declinet, « sed perpendiculariter pendere dicatur ». Sequitur brevis figurae instrumenti descriptio: « Sit « igitur ad spere similitudinem circulus *m n*, cuius polus in plano centrum ipsius est pun- « ctus *a*..... »; finis haec est: « Rotundus clavus qui perfecte [V: profunde] ingrediatur ut « polus a suo loco non recedat infigatur. Et si volueris quoddam punctum alio in loco sub ori- « zonte secundum libitum facias, hoc autem manifestum est quod perpendicularis loco [V: lo- « cus] cenit capitum designat, a quo circulus equinoctialis secundum poli septentrionalis eleva- « tionem ab orizonte versus meridiem elongabitur. et hec est figura subscripta ». Figura in ambobus codicibus deest; M addit: « Explicit liber Albateni. Deo gratias. Amen ».

Codicibus igitur ac editionibus inter se et cum textu Arabico comparatis, haec colliguntur: Plato Tiburtinus *capita omnia vertit* (1), *sed tabulas probabiliter et adpendices* quae fortasse tabulis commixtae erant (cfr. adnot. p. 322) *omisit.* Prima pars ultimi capitis, qua conside- rationes generales exponuntur, a Platone versa est, et suo loco exstat in codice Ambrosiano; sed in codd. Marciano et Vaticano post descriptionem quadrantis ac triquetri transposita, in editionibus aliisque codicibus omissa. Descriptio autem sphaerae armillaris, difficilis intellectu et in exemplari Arabico Platonis iam multum fortasse corrupta, auxilio aliorum librorum (2) infelicissime restituta est, nec Albatenii menti respondens; omissa in nonnullis codicibus et in editionibus; in finem libri transposita in codd. Ambrosiano, Marciano, Vaticano. — In reliquis, codices et editiones Platonis Tiburtini optime inter se conveniunt, praeter parvos, at non in- frequentes, amanuensium et typothetarum errores. Apogea tamen planetarum, quae p. 114, adn. 1, dixi in editionibus paucum opportune in fine XLVII cap. exponi, recte in codd. Mar- ciano et Vaticano (ac fortasse in aliis) finem XLV, ut in textu Arabico, faciunt.

Manifeste *aliis* quam Albatenii tabulis usus est Plato versioni libri *Embadorum* Savasordae (ed. Curtze, p. 182) ita subscribens: « Finit..... in latinum sermonem transla- « tus anno Arabum DX mense saphar, die XV eiusdem mensis, hora tertia, Sole in XX gradu « et XV minuto Leonis, Luna in XII gradu et XX minuto Piscium, Saturno in VIII gradu « et LVII minuto Tauri, Iove in Arietis XXVI gradu [Curtze in versione Germanica 27°] et « LII minuto, Marte in Libra XXVII . XV, Venere in Libra II . XXVIIII, Mercurio in Leone « XIIII . XLV, Capite in Cancro 0 . I, Cauda in Capricorno 0 . I ».

Exemplar Albatenii ad cuius fidem Plato versionem suam fecit ex eodem archetypo or-

(1) Consulto in primo capite professionem fidei Muslimicae versusque Qorani praetermisit, quae in versione mea sunt pag. 4, l. 38—p. 5, l. 6, et p. 5, l. 16-22.

(2) De globis caelestibus et sphaeris armillaribus iam ante Platonis aetatem multi Arabes peculiares libellos scripserant.

tum esse e quo codex Arabicus Escurialensis infra, nr. VI, ostendam. Platonem recte Halley, l. c., p. 913, iudicavit neque linguarum satis scientem, neque astronomica disciplina instructum; eius versio igitur, obscura semper et barbarico sermone scripta, multis locis nullum sensum praebet (1). Quod sane etiam de omnibus fere aliis versionibus aevi medii dici potest. Exemplum praestantissimum in initio LV capitis.

Quo anno translationem suam absolverit ignoramus; procul dubio priore XII saeculi medietate, qua Plato in urbe Barcinone (hodie Barcellona) floruit. B. Boncompagni (2) eum dicit hos libros etiam Latine vertisse:

Theodosii *sphaerica,* ex Arabico; bis anno 1518 Venetiis impressa.

Propositiones Almansoris, seu *Capitula stellarum oblata Regi magno Saracenorum ab* Almansore *astrologo,* ex Arabico. Venetiis impressae annis 1492, 1493, 1501, 1519 etc. Hanc versionem dicit se « in civitate Barchinona [edd.: Bardonia] anno Arabum 530 [edd.: « 1530!], 18. die mensis dullugida », absolvisse, i. e. 18 dhū 'l-ḥiǵǵah 530 heg. seu 15 Septembris 1136 iuxta usum astronomicum, 16 Sept. iuxta usum civilem Muslimorum.

Abualcasim filii Asaphar *liber in operibus Astrolabii,* ex Arabico. Auctor, Abū 'l-Qāsim Aḥmad Ibn aṣ-Ṣaffār, obiit 426 heg. (inc. 15 Nov. 1034); vide Suter, *Die Mathematiker* p. 86 (nr. 196) et 225; *Nachträge* p. 169.

Savasordae *liber embadorum,* ex Hebraico. Editus et Germanice versus a M. Curtze, *Urkunden zur Geschichte der Mathematik im Mittelalter und der Renaissance,* t. I, Leipzig 1902, p. 10–183 (= Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften, t. XII). — Versio absoluta « anno Arabum DX mense saphar », i. e. 14 Iun.—12 Iul. 1116.

Alkasem filius Achasith *de nativitatum revolutionibus,* ex Arabico. Auctor, al-Ḥasan ibn al-Khaṣib, X saec. Chr. fuit; Suter, *Die Mathematiker,* p. 32, nr. 62; *Nachträge,* p. 162.

Ptolemaei *Quadripartitum* seu Tetrabiblus, ex Arabico. E comparatione aliquot codicum cum editionibus certissime colligo hanc esse versionem, barbarum sermonem redolentem, quae, sine translatoris nomine, persaepe typis expressa est; prior duarum quae commentario 'Alī ibn Riḍwān (Haly Heben Rodan), Venetiis 1493 et 1519 impresso, praemittuntur. Manifeste ab editoribus addita; altera enim ex Hispanico fluxit ut Commentarius.

Abohaly *de revolutionibus nativitatum,* ex Arabico. Liber etiam a Iohanne Hispalensi translatus, cuius versio impressa exstat. Auctor Abū 'Alī al-Khayyāṭ, saec. IX Chr.; de quo Suter, *Die Mathematiker,* p. 10, nr. 17.

Fortasse etiam Aeneas *de pulsibus et urinis,* e Graeco; Boncompagni p. 285.

---

(1) Praefationem suam ita concludit: « In quo « opere si qua forte difficultas lectorem offenderit, « ne hanc aestimet interpretis vicio accidisse, sed « materiei gravitate. Est enim liber, etiam in Ara- « bico gravissimus, tum quia scientia subtilissima « est, et rationes perplexae, tum quia in plerisque « locis geometricae demonstrationes ex industria « subtrahuntur, tanquam negocio non rudibus, sed « peritis instituto. Deum ergo scientiae autorem adiu- « torem invoco ».

(2) *Delle versioni fatte da Platone Tiburtino traduttore del secolo duodecimo,* in Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei, t. IV, 1851, p. 247–286. Cuius plagium impudens est L. Béziat, *Notice sur Platon de Tivoli, traducteur du XII[e] siècle,* in Nouvelles Annales de mathématiques, rédigé par Gerono et Bourget, II série, t IX, Paris 1870, p. 145–162 (cfr. Boncompagni iisdem Nouvelles Annales p. 286-287).

Idcirco M. Steinschneider (1), cui Suter (2) subscribit, putat Platoni Tiburtino esse etiam versionem *commentarii* Aḥmad ibn Yūsuf ibn ad-Dāyah in *Centiloquium* (Καρπός) *Pseudo-Ptolemaei* (3) tribuendam, quod in eius fine haec sunt: « Perfecta est huius libri « translatio 17. die mensis martij. 12. die mensis gumedi secundi: anno arabum 530 », i. e. 12 ǵumādà II 530 seu 17 Martii 1136 iuxta astronomicum usum. Affirmat enim Steinschneider Iohannem Hispalensem, *cui codices versionem illam tribuunt,* chronologia Arabica nunquam usum ésse. At vehementer errat; nam, ut exemplum praebeam, versio Alfragani, quam certissime scimus a Iohanne esse factam, in aliquot codicibus (4) absoluta fertur « XXIV die quinti « mensis lunaris anno Arabum DXXIX existente XI die mensis Martii ere MCLXXIII », et re vera, iuxta astronomicum Muslimorum usum, 24 ǵumādà I 529 heg. est 11 Martii 1173 aerae Hispanicae seu 11 Martii 1135 Chr. Restituatur itaque Iohanni Hispalensi, Platonis Tiburtini amico, haec Commentarii in Centiloquium versio.

c) *Versio Hispanica.* Eam duobus codicibus exstitisse scimus. Alter, hodie deperditus, saeculo XVII pertinebat ad bibliothecam D. Juan Cortés; descriptus a Nicolao Antonio (5), cuius verba refert Rico y Sinobas (6). Alter in Bibliotheca Arsenalis Parisiensi asservatur (7). Incipit: « *Aqui se comienza el libro de los canones de Albateni que mandó escrevir « el muy noble Rey Don Alfonso, á quien Dios dé vida e salud por mucho tiempo* ». In codice Parisiensi (f. 1-3) sequitur index capitum, cuius nulla mentio Nicolaus Antonius facit. Postea in ambobus: « Capitulo I del prólogo de este libro. Dixo Mohamad [P: Mahomat] fijo « de Geber Albateni [P: Albatheni], que la primera cosa en que debe home comenzar en cada « libro, es de loar á Dios e alabarlo, que dió entendimiento all home con que se pueda [P: « puede] allegar á estas sciencias preciosas. E [P: Et] yo Mahomad [P: Mahomat] el sobre- « dicho, despues que estudié [P: studié] mucho en esta sciencia, *que es la sciencia* [P omittit] « de la astrología, y aturé de pensar en ella..... ». Multa igitur textus Arabici et Platonis omissa sunt, ad artem rhetoricam potius quam ad astronomiam spectantia. Liber explicit ut versio Platonis et textus Arabicus: « Et otrosí si ovieres mester de tommar con ellas su altura « de la luna o de qual estrella quier en que mengües el cerco del arredramiento que es del « zonte de la cabeza de XC. e lo que fincare será ell arco de la altura » (8).

Idcirco Rico y Sinobas autumat huic versioni falso nomen regis Alphonsi apponi, quia in ambobus codicibus alia scripta exstant quae perperam tanquam iussu Alphonsi translata exhibeantur (9). Lubricissimo postea fundamento asserit opus non posse nisi ad XV saeculum

(1) *Jusuf ben Ibrahim und Ahmed ben Jusuf,* in Bibliotheca Mathematica hrsg. von G. Eneström, 1888, p. 113.

(2) *Die Mathematiker,* p. 43, nr. 78; *Nachträge,* p. 163-64.

(3) Impressa post Commentarium 'Alī ibn Riḍwān in Quadripartitum, Venetiis 1493 et 1519.

(4) Duo apud W. Schum, *Beschreibendes Verzeichniss der amplonianischen Sammlung,* Fol. nr. 378, et Quart nr. 351,28°.

(5) *Bibliotheca Hispana vetus autore* D. Nicolao Antonio Hispalensi, *curante Francisco Perezio Bayero,* t. II, Matriti 1788, p. 82, c. 2.

(6) *Libros del saber de astronomia del Rey* D. Alfonso X *de Castilla,* t. V, pars 1ª, p. 19-20.

(7) Eug. de Ochoa, *Catálogo razonado de los manuscritos españoles existentes en la biblioteca real de Paris, seguido de un suplemento que contiene los de las otras tres bibliotecas públicas (del Arsenal, de Santa Genoveva y Mazarina).* Paris 1844, p. 663-64, nr. 11 Bibliothecae Arsenalis. In Bibliothecae Catalogo ab H. Martin confecto nr. 8322 gerit.

(8) Iuxta P; alterius codicis finem Nicolaus Antonius non dedit.

(9) Sed cfr. adn. 2 et 3 paginae sequentis.

pertinere (1), obliviscens codicem Parisiensem, ex Ochoa testimonio, XIV saeculi esse. Ambo figuris illustrati.

Cum operis descriptiones ab Antonio et Ochoa factae ad certum iudicium ferendum non sufficerent, Georgio Salmon humanissime adiuvante non pauca codicis Parisiensis in usum meum exscribenda curavi. Unde patuit codicem *mutilum* esse (desiderantur enim capita XXVI–LIII omnia), scripturam Gothicam ad *finem XIII saeculi* pertinere, sermonem Hispanicum optime cum *Alphonsi X aetate* (1252–82) quadrare; nullam igitur causam esse cur iudicio Rico y Sinobas subscribamus. Codex membranaceus in–folio, 142 foliorum, f. 1–27 *Canones de Albateni* (mutilos ut dixi) complectitur, f. 28–93 *Tablas de Albatheni*, f. 94,r.–135,r. *De las Tablas de Zarquiel* (2), f. 136–42 *Libro del quadrante sennero* (3). Tabulae Albatenii ad amussim fere cum textu Arabico Escurialensi congruunt, ut melius t. II ostendam. Capita a codice eiusdem familiae cuius versio Platonis manare certum est; caput enim XXV ipsissimas corruptelas praebet quas textus Escurialensis et Plato; ultimum caput simul cum quadrante ac triquetro sphaeram armillarem describit qualem codices Platonis exhibere antea vidimus; adpendices codicis Escurialensis desunt.

Ultimum caput inscribitur *De encerrar este libro y como se deue fazer ell estrumente el que es en figura del cielo a que dizen la spera* [*y*] *los dos estrumentes para rectificar;* incipit: « Quanto auemos dicho en este libro de las causas y de las rayzes de los cuentos « quanto fue dello por la carrera geometriana y la prueva. sepas que fincara todauia y non « se mudara. Et quanto auemos dicho por los rectificamientos..... ». Sunt considerationes generales textus Arabici, quas in nonnullis etiam Platonis codicibus exstare vidimus. Iis absolutis, ita codex pergit (f. 23,r.): « De como deuen fazer la spera. Toma spera de arambre « bien redonda y bien fecha y bien certa de qual tamano quisieres y faz en ella dos polos « ell uno en so opposito dell otro sobre el diametro de la spera. Et parte lo que es entre « estos dos polos en la sobrefaz de la spera por dos medios eguales y rebuelue sobre cada « uno dellos una linna que taje la spera por dos medios. Et desi parte la por quatro quartos « eguales y pon sennos puntos sobre cada quarto y faz ell un punto dellos centro y rebuelue « sobrell un cerco que sea tamanno como el cerco primero y que passe sobre los dos polos « de la spera y que taje el primero cerco por dos medios en dos logares oppositos sobre an« gulos derechos. Et parte un quarto del cerco primero por XC partes y toma dello tanto « como toda la declinacion la que es XXIII grados y XXXV menudos. Et si quisieres parte

(1) *Libros del saber*, l. c., p. 20: « Pero sobre « este primer tratado, por la redaccion castellana « de las lineas anteriores, se puede asegurar casi « con certeza que están escritas ó arregladas en el « siglo XVI, no pudiéndolas conceder mas antigüe« dad que la del siglo XV, época de la cual hemos « visto en la Biblioteca del Museo Británico, un Có« dice latino con el título de Cánones y tablas astro« nómicas de Albateni ».

(2) I. e. Arzachel, az-Zarqālī. Prima tabularum est *Tabla de las sennales de los annos arauigos*. Nullo prorsus fundamento Rico y Sinobas, l. c., p. 20, de codice a Nicolao Antonio descripto haec etiam addit: « Este contenia además « unas tablas astronómicas, adicionadas con algunas « dichas de Azarquiel, que por nuestra parte no las « creemos Alfonsíes, sino copia de un Códice tabular « y canonicio anónimo, redactado en el siglo XV ó « tal vez á ultimos del XIV en Italia, con la ficcion « de haber escrito á su cabeza el nombre respectado « de aquel sábio astrolomiano de Toledo en el siglo XI, « y de cuyos manuscritos apócrifos hemos vistos en « Londres y París algunas copias antiguas ».

(3) Haud pauca falsa de hoc libello scripsit Rico y Sinobas, l. c., p. 20-22 et 36-38; cfr. descriptionem in Catalogo Ochoa, p. 663.

« el cerco por CCC y LX partes que son del cielo derecho. Et toma dellas tanto como los « grados de la declinacion con el compas y pon la una de sus piernas sobrell un polo y re- « buelue la otra pierna sobrel segundo cerco y faz y sennal y pon y un punto et assi faraz « con ell otro polo. Et que sea la buelta del compas al contrario de la parte primera la que « es opposita con estos dos puntos. Et con esto auras sennalado dos cercos que se tajen sobre « dos puntos oppositos y pon ell un cerco de los dos que sea cerco dell eguador del dia. Et « ell otro cerco de los signos ».

Hucusque omnia et cum textu Arabico et cum versione Platonis congruunt; quae sequuntur ad amussim cum Platone conveniunt (cfr. p. LIII): « Que sean estos dos puntos los « dos polos de los signos (1) del cerco del cielo derecho tanto como a entre los dos polos y « auras fecho en la spera quatro polos. Cada dos polos ell uno en opposito dell otro sobrel « diametro de la spera. Et auras fecho otrossi dos cercos que taje cada uno dellos la spera « por dos medios y tajan se ellos mismos sobre dos puntos oppositarios los que son en el cerco « primero y el segundo ». Globi descriptione absoluta, ita f. 23,v. pergit, semper cum Platonis codicibus conveniens: « Et desi toma una armella de arambre que aya quatro fazes y que « aya en su anchura tanto como un dedo y que sea su gordura deguisa que non se ajetra « y faz en la faz que es de dentro con un compas cerco que sea tamano como un cerco de « los que ouiste fecho en la sobrefaz de la spera enguisa que se rebuelua la spera de dentro « desta armella sin quexedumbre ninguna y que tanga la armella ala spera en cada parte. « Et desi faz otro cerco de parte defuera y parte la una faz dellas por quatro partes eguales « y desi parte cada un quarto dellos por XC partes y pon el cuento de las partes en la tercia « parte de la altura de la armella, la que es faza de dentro y que passen los partimientos « de los cuentos en los tercios que fincaro et caera en cada quarto XVIII logares por el « cuento. Et pon dos puntos de los puntos de los quartos de los que son oppositos dos puntos « de los polos. Et comiença de contar de cada uno dellos desde V fata XC y que vaya de « V en V..... ».

Stellarum collocationem in globo ita f. 23,v. docet: « Et quando quisieres poner en la « spera los logares de las estrellas fixas las que son en las figuras de los signos o de las « otras figuras, quier las que son dellas en la parte septentrional o en la meridional, reuo- « lueras la armella faza oriente o a occidente fata que caya el quarto oriental dell armella « do son las partes sobrel grado del signo do es la estrella en aquel tiempo que tu fazes la « spera. Et desi cata ala ladeza de la estrella y cuenta tanto como ella en la armella comen- « çando del logar de la estrella en ella faza la parte de la ladeza y do cayere en la spera « faz y un punto et esse sera el centro de la estrella. rebuelue sobrell un cerco pequenno « y esse sera la estrella y faz los cercos de las estrellas de VI medidas diuerssas y que sea « el primero el mas menor. Et el segundo mayor que el primero. Et el tercero mayor que « el segundo. y assi los faraz por orden fatal seseno deguisa que vengan las estrellas que son « de una grandeza de un [tamanno] egual. Et que vengan en la spera assi como son enel « cielo. Et si tu quisieres poner dellas en la spera las que nos auemos scriptas eneste libro « o una pieça dellas o todas quantas que son escriptas en ell almageste faz como quisieres

(1) Nonnulla exciderunt; cfr. versionem Platonis antea relatam.

« solamientre que las pongas en sos logares do an de seer en aquel tiempo en que tu fazes « la spera. Et quando pusieres las estrellas que quisieres poner pon los dos clavos en los dos « polos. Et desi ayunta los dos polos de la armella con los dos polos dell eguador del dia « sobre los que se rebuelue la spera y aprieta bien los clauos et affirma los y lima lo que « subere dellos sobre la faz de la spera y que sea el reboluimiento de la spera sobre los dos « polos ligero sin quexedumbre ninguna ».

Aliam armillam postea describit (f. 24,r.): « Et desi faz una lamina de arambre que aya « en su longura tres tanto del diametro desta segunda armella y la sesena parte demas. Et « que aya en la anchura daquella lamina tanto como los dos tercios del diametro de la spera « mas. Et desi lima las dos cabeças de la pieça y faz las redondas semeiante de sella redonda « et pon la segunda armella sobre la cabeça de la siella y lima la faz dessuso et desi suelda « la armella sobre la siella .... ». Descriptio huius armillae et usus instrumenti semper cum Platone congruit; explicit f. 24,v.: « y ell arco que finca a cumplimiento de CCC et LX grados « esso sera ell arco de la noche. Et de lo que auemos dicho eneste capitulo podras entender « por ti muchas maestrias enesta spera de que nos non auemos dicho ». Sequitur, f. 25,r., descriptio *quadrantis muralis* (*de como se deue fazer el quadrante*); omittitur igitur mentio alterius instrumenti armillaris, de quo supra p. LIV–LV dictum est.

His omnibus bene perpensis, summopere probabile censeo hanc Hispanicam versionem capitum *ex Latina Platonis* fluxisse, cum qua omnia quadrant. Tabulae autem utrum ex Arabico exemplari an ex Latino (iuxta versionem Roberti Retinensis?) sumptae sint iudicare nequeo.

VI. *Codices Arabici.* — Nullus hodie praeter Escurialensem cognoscitur, ad cuius fidem editionem meam paravi (1). Exemplar Bibliothecae Ambrosianae Mediolanensis, cuius incerta mentio apud Delambre (2), non textum Arabicum sed versionem Platonis, ut vidimus, exhibet. Sédillot, introd. in Oloug Beg p. XXXII, affirmat: « Nous avons cependant de fortes « raisons de croire que l'original existe dans la Bibliothèque du Vatican et même à l'Escu- « rial »; at nihil, praeter versionem Platonis, in Vaticana reperitur. In errorem procul dubio Sédillot induxit falsa inscriptio editionis Platonis Bononiensis, supra p. L allata; errorem etiam postea auxit diligentissimus Houzeau, *Bibliographie générale de l'astronomie,* Bruxelles 1882–87, t. I, col. 467, distinguens textum operis astronomici (*zīǵ*) in Bibliotheca Vaticana asservatum a « tabulis » codicis Escurialensis (3).

Partes tabularum Albatenii recte Steinschneider ad Baldi p. 454 (extr. p. 28) fuisse coniecit duos codices, quos G. B. Donado (4) memorat inter libros Arabicos, Persicos,

(1) Frustra non solum catalogos omnes codicum Arabicorum diligenter evolvi quibus Brockelmann et Suter usi sunt, sed etiam publicarum Bibliothecarum Tuneti et Damasci, atque codicum astronomicorum qui Beryti in Universitate S. Iosephi asservantur.

(2) *Astronomie du moyen âge*, p. 10: « l'ori- « ginal n'existe plus, à moins qu'il ne se trouve à « la Bibliothèque de l'Escurial (on croit qu'il en exi- « ste encore un exemplaire à la Bibliothèque Ambro- « sienne de Milan) ».

(3) Ed. Corn. Vandyck, *Iktifā' al-qunū'*, p. 244: « nec cessat hic liber asservari in palatio « Vaticano Romae, autographus » ولا يزال هذا الكتاب محفوظا في سراي الفاتيكان في رومة بخط مؤلفه. De crassis erroribus Vandyck vide p. XVIII, adn. 3.

(4) *Della letteratura de' Turchi. Osservationi*

Turcicos pertinentes ad se, ad Petrum Duodo atque ad Timotheum Agnellini « vescovo di « Mahardì (1), che ne tiene al presente gran parte ». Alter enim erat: *Effemeridi del movimento del Sole, Luna e Pianeti; Autore Mehemet Ibim* [sic] *Iabet Ibim Sinan Algiorgiamì* [sic] *Almaruff Bilaabeti*; ubi Algiorgiamì seu al-Ǵorǵānī videtur corruptum ex al-Ḥarrānī (quod in scriptura Arabica longe facilius fit quam in nostra), reliqua autem restituenda *al-ma'rūf bi 'l-Battānī* « [nomine] al-Battānī notus ». Alter: *Effemeridi et il modo di calcolare, e cavare il millesimo degli anni Arabi dalli Greci, et al contrario, Autore Mehemet Ibin* [sic] *Iabir Ibin Sinan Algiorgiani* [sic]; i. e. tabulae t. II, p. 9–18. — Ubi nunc hi codices sint ignoro.

Exemplar Bibliothecae Escurialensis, olim nr. 903 (Casiri, t. I, p. 342–43), hodie nr. 908 insignitum, est 26 $^1/_2$ cm altum, 19 cm latum; 245 folia (2) complectitur, singulisque paginis (praeter tabulas) 19 lineas; crassa charta bombycina; scriptura maghrebina seu Arabo-occidentali exaratum, magis ad naskhī quam ad kūficam tendenti; capitum inscriptiones atramento rubro. Litteris quae in textu numeros indicant aut partes figurae geometricae, lineolae superscriptae sunt. Nec titulus nec subscriptio; f. 244,v. et 245, alia manu exarata, sacras traditiones (*ḥadīth*) praebent. E scriptura codex mihi videtur ad finem XI aut initium XII Chr. saeculi pertinere.

Vocales fere omnes desiderantur; interdum etiam, in vocibus frequentioribus, aliquot puncta diacritica; reliquorum signorum nonnisi ٱ et *hamzah* reperiuntur. Hamzah semper fere in medio et fine vocabuli scripta, raro in initio; tamen بدء et جزء semper بدو et جزو fiunt (in accusativo جزوًا), ابطأ semper ابطى, sicut, radicali hamzah omissa, بدت et تهى loco بدأتْ et تَهَيَّأَ constanter scribuntur, ماتين pro مائتين, atque اختفايه pro اختفائه, اختفاؤه et اختفاءه. Promiscue, ad amanuensis libitum, ي et ى occurrunt; *yā'*, sensu *alif maqṣūrah*, est ى in praepositionibus, ا in reliquis (perraro ى cum ا superposito). Interdum ى pro ا in fine vocabulorum scribitur, ut ابدى pro ابدًا, et سوى pro سواء. Ita تلقا pro تَلَقَّى et تَلَقَّاءَ reperitur. Saepe, in verbis ultimae ي, vocalis brevis finalis indicatur littera *yā'*, ut سمى pro سَمِّ, تليه pro تَلِهِ; item semper ثواني pro ثوانٍ etc. In imperfecto verborum ultimae و, semper ا redundans, more maghrebino, in fine additur. Desinentia pluralis masculini regularis in numeralibus semper, in reliquis saepe, ين pro ون est; sicut etiam desinentia dualis nominativi. Concordantia numeralium cum genere substantivorum saepissime mendosa.

Codex ab archetypo provenit passim corrupto et interpolato, cuius scriptor exemplar depravatum ante oculos habens, parvis suis viribus conatus erat lacunas explere locosque manifeste mendosos ad veram lectionem restituere. Felicissima fortuna vir erat disciplinarum mathematicarum valde imperitus, qua re eius emendationes et additamenta semper possunt a

---

fatte da Gio. Battista Donado, Venetia 1688, p. 58 et 59.

(1) I. e. Mārdīn in Mesopotamia. Agnellini, Arabs natione, posteriore XVII saec. medietate, aliquot libros Arabice, Persice, Turcice typis Seminarii Patavini imprimenda curaverat; cfr. G. B. de Rossi, *Dizionario storico degli autori arabi e delle loro opere*, Parma 1807, p. 191 (s. v. « Zafi »). Nomen Arabicum, litteris Arabicis et Syriacis in titulis librorum eius impressum, erat Ṭīmāṭāwus Ḍa'fī (ܕܥܦܝ); De Rossi, punctum litterarum ض et ز fortasse non animadvertens, perperam Zafi scripsit, aut pronuntiationem Turcarum sequendam censuit.

(2) A me in codice haematite numerata; inter 235 et 236 folium excidit. Casiri 225 folia tantum indicaverat, numeratione quadam manus Europaeae fretus, quae ordinem nostrum sequitur et post 152 rursus 133 perperam ponit.

vero textu Albateniano distingui. Corruptelae praecipuae, non ex sola amanuensium negligentia sed e temerariis quoque emendationibus ortae, sunt p. 26 (adnot. p. 186), 31 (adn. 192), 32 (adn. 194), totum fere XXV caput (adn. 197–99), 77 (adn. 251–52), 82 (adn. 259), 98–99 (adn. 275), 131 (adn. 307–08); interpolamenta aut falsae lacunarum restitutiones p. 53 (adn. 224–225), 65 (adn. 238), 80 et 81 (adn. 257), 106 (adn. 281–82), 122–23 (adn. 290–92), adpendicesque D et F (adn. 324–26). Alibi scriptor archetypi ad figuram male exaratam voluit textum demonstrationis geometricae accommodare, ut p. 50–51 (adn. 223–24), 64 (adn. 237–38), 91 (adn. 271–72). Lacunae fortasse non parvae p. 78 (adn. 254–55) et 85 (adn. 265). Haec omnia códici Escurialensi et Platoni Tiburtino communia sunt, adpendicibus D et F exceptis quae, utpote ad tabulas pertinentes, apud Platonem desunt; latissime igitur patet exemplar quo hic usus sit ac Escurialis codicem ex eodem archetypo fluxisse. Platonem etiam prae manibus ipsum exemplar Escurialense suspicatus essem, nisi aliquot pauca verba, in textu Escurialis perperam omissa, apud Platonem repperissem. Aliae mendae vero minoris momenti, praesertim in numeris, ab amanuensium incuria provenientes, longe crebriores in vetere Latina versione sunt (1), in qua multa etiam passim exciderunt non semper fortasse interpretis vitio. Interpolamenta archetypo communi seriora duo summum exsistere puto in codice Escurialensi, eaque minimi ponderis; videas supra p. XLIII et eiusdem adn. 4.

De corruptelis et interpolamentis in *tabulis* erit in t. II dicendum.

Pauca (tabulas chronologicas regum et khalifarum, ut videtur) ex codice Escurialensi transcripsit D. Faustin Juan Nepomuceno de Borbon, « vulgo Muscat », in inedita sua *Polygrafia Aràbigo Española,* Madrid 1790 sqq., t. IV, p. 164–66, sicut apparet e catalogo codicum Arabicorum Bibliothecae Regiae Berolinensis (2). Dimidiam partem, vel paulo amplius, VI capitis Arabice et Latine edidit Reinaud; tabulas geographicas Arabice et Gallice Lelewel, ut suis locis semper monui. Alios viros doctos codicem Escurialis diligenter inspexisse non constat.

VII. *Qua ratione opus Albatenianum ediderim ac Latine verterim* restat ut breviter dicam.

In textu Arabico edendo graphiam maghrebinam codicis, ab auctoris (qui scriptura *naskhī* certissime usus erat) non paucum recedentem, ad veros orthographiae canones reduxi; omnes usus igitur peculiares antea enumeratos abstuli. Vocales aliaque signa auxiliaria saepe addidi, ut facilior interpretatio evaderet; tacite etiam errores in concordantia numeralium cum genere substantivorum emendavi, quia nulla causa erat cur auctori ipsi tribuerentur. Reliqua omnia in quibus ab auctoritate codicis recedendum putavi semper in notis indicavi (3). Notum est nonnullas litteras alium valorem numeralem habere in scriptura *naskhī*, qua al-Battānī utebatur, alium in *maghrebina* qua codex exaratus est. In textu capitum, in quo pauci numeri talibus litteris expressi occurrunt, semper rationem codicis mutavi iuxta auctoris usum; non ita vero in iis tabulis quas Arabice quoque typis exprimere volui (t. III, p. 228–79), nam, cum ipsarum numeros nonnisi in versione emendandos censuissem, si numeralem codicis rationem

(1) Typothetae, non Platoni, tribuenda est creberrima in editionibus confusio numeri 2 cum 5.

(2) Ahlwardt, *Verzeichniss*, t. IX, p. 247, nr. 9734.

(3) Post verbum بعد vel adiectiva ab eo derivata, codex promiscue من et عن usurpat. Semper in editione عن adhibui, ut est sermonis purioris usus.

mutavissem nec imaginem fidelem manuscripti Escurialensis lector habuisset, nec facile corruptelarum causae apparuissent.

In versione mea, quantum fieri poterat ne nimia obscuritas exoriretur, textum Arabicum diligenter assecutus sum. Quae addenda censui, aut quia manifeste in codice excisa aut quia ad sensum explanandum opportuna, uncis quadratis [ ] semper inclusi. Interdum tamen, sed in *formularum mathematicarum* expositione dumtaxat, ne nimio taedio lectorem afficerem, res breviore sermone narrandas arbitratus sum. Nam, ut exemplum locorum maxime contractorum praebeam, si ad verbum formulas illas etiam transtulissem, tres ultimae lineae pag. 13 et priores pag. 14 ita fuissent: « Si ascensiones cuiuslibet gradus signorum in sphaera « recta scire vis, declinationem totam, scilicet 23° 35′, sume, et eius sinum, nempe declina- « tionis totius, cognosce; postea declinationem totam de 90° deme, et sinum eius quod relin- « quitur cognosce, qui erit sinus complementi declinationis totius. Postea [intervallum] ab initio « Arietis ad gradum quem vis accipe, illiusque gradus declinationem cognosce; eius quod ea « fuerit sinum deprehende, qui erit sinus declinationis gradus. Deinde declinationem gradus « de 90 deme, eiusque quod relinquitur sinum cognosce, qui erit sinus complementi declina- « tionis gradus. Postea multiplica sinum declinationis gradus in sinum complementi totius de- « clinationis; quod provenerit divide per sinum totius declinationis, et quod exierit multiplica « in dimidium diametri, scilicet in 60; quod provenerit divide per sinum complementi decli- « nationis gradus. Quod exierit arcua; quod arcus fuerit erit quantitas eius quod ascendit in « sphaera recta ab initio Arietis ad gradum quem volueras ».

Praeter quam rarissimis, iisque parvis locis, nullum adiumentum, ut dixi, poterat e versione Platonis impressa capi, quae textu Escurialensi est longe corruptior et ex eodem archetypo manat. Pigebat ergo manifestissimis erroribus tanquam apparatu critico versionem aut textum instruere. Numeros tamen Platonis semper retuli in notis, quia numeris illis usi erant Halley, Delambre aliique in dissertationibus suis; nec unquam praetermisi locos quibus versio Platonis aliquid utilitatis afferre poterat.

In adnotationibus meis alia aliis supervacanea erunt. Abundare malui quam deficere, sciens huncce librum viris in diversissima inter se studia incumbentibus fortasse lectum iri, et res astronomo tritissimas iis qui litteris Arabicis vacent summopere arduas et intellectu difficiles esse. Ne autem mea cum auctoris confunderentur, formulas Albatenii semper Graecis litteris distinxi, excepta p. 219 qua spatium deficiebat.

Ut Arabica litteris nostris redderem hanc rationem secutus sum:

ʼ	ء	(*hamzah*) in medio et fine vocabulorum asperam vocis interruptionem designat.
ʻ	(ع)	est gutturalis surda, nostris linguis ignota.
dh	(ذ)	Anglica *th* in *the*, vel δ Graecorum aetatis nostrae (1).
ǵ	(ج)	semper palatalis, ut *g* Italorum ante *i* et *e*, vel Anglorum in *gentleman*.
gh	(غ)	gutturalis sonora spirans, paulo asperior quam γ Graecorum aetatis nostrae.
kh	(خ)	paulo asperior quam *ch* Germanica in *ach*, aut *j* Hispanorum.

(1) Haec et quinque sequentes a Suter, *Die Mathematiker*, ita redduntur: ḏ, ǧ, ġ, ch, š, ṭ. Suter interdum *e* pro *a* scribit, *o* loco *u*, quia hae vocales breves utroque modo saepe efferuntur.

sh (ش) ut apud Anglos.
th (ث) ut Anglorum *th* in *thank*, *z* Hispanica, ϑ Graecorum.
w (و) ut apud Anglos.
ḍ, *ḥ*, *q*, *ṣ*, *ṭ*, *ẓ* emphaticae, ut vulgo dicunt, sunt simpliciorum *d*, *h*, *k*, *s*, *t*, *z*.

Vocales longae lineola superposita indicantur (*ā*, *ī*, *ū*).

* * *

Dulce nunc est officium exsequi publicas gratias agendi iis qui operi meo faverunt. Nempe Patribus Augustinianis, Bibliothecae Escurialensi praepositis, qui autumno anni 1894 maxima liberalitate munus codicis partim exscribendi partim photographice depingendi mihi facilius reddiderunt; item Patri Iohanni Lazcano, die 17 Decembris 1899 immatura morte correpto, qui libentissime semper denuo cum codice contulit omnia quae mihi, iam ab Escuriali discesso, in apographo meo dubia viderentur.

Sed potissimum toto pectore summas gratias iterum atque iterum agere debeo clarissimis fratribus Caelestino et Iohanni Schiaparelli. Prior enim, litterarum Arabicarum in Romana Universitate studiorum Professor, in quo viro rectitudo animi, summa modestia, amplissima doctrina egregie certant, me, sibi nonnisi per aliquot scripta notum, interpretem ac editorem operis Albateniani proponere voluit. Alter, Fratris desiderio libenter obtemperans, non solum humanissime subsidia paravit ut, impensis *Speculae Mediolanensis*, cui praeerat, me in Hispaniam conferre librumque typis exprimere possem, sed etiam ad solvenda dubia in quibus in opere meo conscribendo haesissem semetipsum paratum exhibuit. Philologicis enim studiis imbutus opus illud aggredi non essem ausus, nisi auxilio tanti astronomi me frui posse cognovissem. Re vera et versionem meam et commentaria a me conscripta vir ille, Italiae decus, summa qua est benevolentia attente perlegit, et iis alia addidit, quae uncis crassis **[ ]** inclusa et eius nomine insignita, pulcherrimum ornamentum huius libri sunt. Tabulas etiam numerales, ut melius in t. II dicam, a me primo emendatas, taediosissimum munus iterum inspiciendi suscepit, licet multis iisque longe gravioribus negotiis ei esset vacandum. Si quid ergo utilitatis ex Albatenio rursus in lucem prolato viri docti capient, sciant id potissimum duobus illis praeclaris Fratribus deberi.

Dabam Panormi mense Ianuario 1903.

CAROLUS ALPHONSUS NALLINO
Linguae et litterarum Arabicarum
in Regia Universitate Panormitana Professor.

CONSPECTUS

LIBRORUM ORIENTALIUM AUT MANUSCRIPTORUM QUI NOTIS COMPENDIARIIS SEMPER IN HOC TOMO INDICANTUR

Aboulféda [Abū 'l-fidā'], *La géographie, texte arabe publié par Reinaud et Mac Guckin de Slane,* Paris 1840. — *La géographie, traduite par Reinaud* [*et Guyard*], Paris 1848–83, 3 tomi. — Auctor mortuus 23 muḥarram 732 (26 Oct. 1331).

Aboul Hhassan, *Traité des instruments astronomiques des Arabes par — Ali de Maroc, traduit par J. J. Sédillot,* Paris 1834–35. — Auctor, cuius verum nomen Abū 'Alī al-Ḥasan al-Marrākushī, circa medietatem VII saec. heg. (XIII Chr.) scribebat.

Barhebraeus, *Astronomia* = *Le livre de l'ascension de l'esprit sur la forme du ciel et de la terre, cours d'astronomie rédigé en 1279 par* Grégoire Aboulfarag, *dit* Bar-Hebraeus, *publié par F. Nau.* Première partie: texte syriaque, Paris 1899; Seconde partie: Traduction française, Paris 1900. — Efficiunt fasciculum 121um operis Bibliothèque de l'École des Hautes Études.

Al-Bīrūnī, *Elementa astronomiae.* Libellus, sine titulo, nr. 2497 codicum Arabicorum Bibliothecae Nationalis Parisiensis, iuxta Catalogum impressum. Ex f. 28,v. patet anno 420 heg. (inc. 19 Ian. 1029) ab auctore ipso e Persico esse translatum. Breviter, per interrogationes et responsa, astronomiae ac astrologiae mathematicae rudimenta exponit, nec non praecipuos dies festos plurium nationum. In codice nonnullae lacunae; aliquot tabellarum spatia sunt vacua. — Auctor mortuus videtur mense raǵab 440 (Decembri 1048).

Al-Bīrūnī, *Chron.* = *Chronologie orientalischer Völker von* Albêrûnî, *herausgegeben von Ed. Sachau,* Leipzig 1876–78. — *The Chronology of the oriental nations, an english version of the arabic text of the Âthâr-ul-Bâḳiya of* Albîrûnî, *translated with notes by C. Edw. Sachau,* London 1879.

Al-Bīrūnī, *India* = Albêrûnî'*s India, an account of the religion, philosophy, literature, chronology, astronomy, customs, laws and astrology of India about A. D. 1030; arabic text edited by Ed. Sachau,* London 1887. — *An english edition with notes and indices by Ed. C. Sachau,* London 1888, 2 tomi.

Al-Farghānī. — Praeter editionem cum versione Golii (Amstelodami 1669), et versionem Iohannis Hispalensis (Norimbergae 1537), adhibui codicem Arabicum nr. 2504, III, Bibliothecae Nationalis Parisiensis. — Auctor, vulgo Alfraganus, circa medietatem III saec. heg., IX Chr. scribebat.

Al-Ǵaghmīnī. — *Die Astronomie des Maḥmûd ibn Muḥammad ibn 'Omar* al-Ǵagmînî, [*übersetzt*] *von G. Rudloff und Ad. Hochheim,* in Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft, t. XLVII, 1893, p. 213–275. — Omnia cum textu Arabico contuli, qui in Bibliotheca Nationali Neapoli asservatur, nr. 100, II in catalogo a L. Buonazia confecto (*Catalogo dei codici orientali di alcune biblioteche d'Italia,* fasc. II, p. 240); commentario ignoti auctoris instructus, qui dicatur sulṭāno Mubārak-shāh filio Ibrāhīm, et incipit: اما بعد حمد الله المنير في ارضه وسمائه والصلاة على محمد خاتم انبيائه. Scriptura naskhī

pulcra, satisque correcta; sed numeri saepe mendosi. — Al-Ǵaghmīnī, ut Suter ostendit, anno 745 heg. (inc. 14 Maii 1344) obiit.

Ḥabash, opus astronomicum (*zīǵ*), contentum codice Arabico Bibliothecae Regiae Berolinensis qui describitur ab Ahlwardt, *Verzeichniss,* t. V, p. 200–03, nr. 5750. Annis statim anno 300 heg. (inc. 17 Aug. 912) subsequentibus in urbe Baghdād ab auctore confectum; itaque perpaulo opere Albatenii serius. Ita emendandae notitiae apud Suter, p. 12–13, nr. 22, et Brockelmann, *Gesch. der arab. Litteratur,* t. I, p. 221.

Ibn Hibintà, *al-mughnī fī 'n-nuǵūm* « sufficiens in [cognitione] stellarum », codex Arabicus Regiae Bibliothecae Monacensis (apud Aumer, n. 852). Ex ipso opere elucet librum post annum 329 heg. (inc. 5 Oct. 940) esse conscriptum; annus 214 heg. qui vulgo fertur iuxta *falsam* inscriptionem in primo codicis folio, reiiciendus est.

Ibn Khordādhbeh = *Kitâb al-Masâlik wa 'l-mamâlik auctore* Ibn Khordâdhbeh. *Accedunt excerpta e Kitâb al-Kharâdj auctore* Kodâmah ibn Dja'far. *Una cum versione Gallica ed. a M. J. de Goeje,* Lugduni Batavorum 1889 (Bibliotheca Geographorum Arabicorum, t. VI). — Conscriptus perpaulo ante 272 heg. (inc. 17 Iunii 885).

Ibn al-Qifṭī, *Ta'rīkh al-ḥukamā'* « sapientum historia ». Praeter excerpta a Casiri et Sédillot, adhibui codicem qui Romae in R. Academia Lyncaeorum asservatur (olim Michaelis Amari); cfr. etiam *Addenda* ad praefationem.

Ibn Rosteh = *Kitâb al-A'lâk an-Nafîsah VII auctore* Ibn Rosteh, *et Kitâb al-Boldân auctore* al-Ja'kûbî, *ed. M. J. de Goeje,* Lugduni Batavorum 1892 (Bibl. Geogr. Arab. t. VII). — Perpaulo ante 301 heg. (inc. 6 Aug. 913) scribens.

Ibn Yūnus, *az-zīǵ al-ḥākimī* « Hakimiticum opus astronomicum ». Si « *apud* Caussin » additur, intelligitur *Le livre de la Grande Table Hakémite observée par*..... Aboulhassan Ali..... ebn Iounis, [*publié et*] *traduit par Caussin,* in Notices et extraits des manuscrits de la Bibliothèque Nationale, t. VII, 1804, p. 16–240. Liber Caussinii etiam seorsum editus; tunc paginarum singularum numeri semper 15 minores sunt meis; praeterea textus in disparibus, versio in paribus paginis exhibetur. — Quae inter excerpta a Caussin non sunt, ego e codice Leidensi nr. 1057 (Catal., t. III, p. 88), priora 22 capita complectenti, sumpsi (cuius diligentissimum apographum, eundem paginarum numerum servans, est Parisiensis nr. 2495), et ex codice Parisiensi nr. 2496, quo alia capita continentur. — Ibn Yūnus mortuus est mense shawwāl 399 (Iunio 1009).

Al-Kharaqī, *muntahà 'l-idrāk fī taqāsīm al-aflāk* « summum quod attingi potest in di- « visionibus sphaerarum caelestium ». Duobus utor codicibus: Parisiensi nr. 2499, et Bibliothecae Laurentianae (Florentiae), cod. orient.-palat. nr. 110 (in *Catalogo* Assemani nr. 290 fert, ac falso dicitur esse *Nihāyat al-idrāk* a Quṭb ad-dīn ash-Shirāzī conscripta). In cod. Laurentiano ultimum folium desideratur, quo erat finis XI *bāb* tertii tractatus. — De reliquis auctoris nominibus maxima discrepantia. Nonnulli codices enim habent: Abū Muḥammad 'Abd al-Ǵabbār ibn 'Abd al-Ǵabbār ibn Muḥammad ath-Thābitī al-Kharaqī; confirmantur vetere auctoritate al-Būnī (m. 622 heg.), *Shams al-ma'ārif al-kubrà,* [Kahirae] 1291 heg., t. I, p. 27, dicentis stellas Ursae Minoris « memorari, inter fixas, ab « Abū Muḥammad 'Abd al-Ǵabbār notus [nomine al-Kharaqī] in libro inscripto *al-tabṣirah* » (1) ذكرها ابو محمد عبد الجبار المعروف في كتابه المسمى بالبصرة (sic) في الكواكب الثابتة. Alii codices autem: Bihā' ad-dīn Abū Bakr Muḥammad ibn Aḥmad ibn Abī Bishr al-Kharaqī; cum quibus consentit tardus Ḥāǵǵī Khalīfah (t. II, p. 180, nr. 2379, ac t. VI, p. 170, nr. 13124),

(1) Eiusdem auctoris liber, compendium fere operis *al-muntahà*.

scribens Muḥammad ibn Aḥmad al-Ḥusaynī al-Khiraqī. Prioribus attendendum puto; reliquos confundisse astronomum cum celebriore Abū Bakr Muḥammad ibn Aḥmad ibn Abī Bishr al-Kharaqī, iuris ac theologiae dogmaticae peritissimo, anno 533 heg. (inc. 7 Septembris 1138) mortuo. — Liber circa 1132 Chr. confectus, nam in I tractatu longitudines et latitudines 83 stellarum fixarum (cod. Laurent. f. 36,r.–37,v.), atque loca apogeorum planetarum (f. 45,v.) pro anno 1444 Dhū 'l-qarnayn (inc. 1 Octobris 1132) exhibentur.

Al-Khāzinī, *az-zīǵ as-sanǵarī* « opus astronomicum Sanǵaricum », in codice Bibliothecae Vaticanae, cod. Vat. Arab. 761 signato. — Librum regnante khalifa al-Mustarshid bi 'llāh (16 rabī' II 512—mense dhū 'l-qa'dah 529, seu 6 Aug. 1118—Aug. 1135) confectum esse colligitur e fol. 121,v.; longitudines et latitudines 43 fixarum pro anno 509 heg. (inc. 26 Maii 1115) exhibentur f. 191,v.–192,r. Tabulae ascensionum obliquarum (f. 160,v.–161,r.), et aequationis temporis (f. 161,v.), ad latitudinem urbis Merw, 37° 40′, supputatae sunt.

Leo de Balneolis, *Astronomia,* contenta f. 1,r.–108,v. codicis Vatic. Lat. 3098, qui versionem etiam Albatenii complectitur (cf. p. LII). Primitus Hebraice conscripta, et V tractatum operis *Milḥamōt hash-shēm* « bella Dei » efficiens; utpote singularis et magnus liber seorsim exhibendus, in multis codicibus et in editionibus totius operis philosophico-theologici praetermittitur. Tractatus in tres partes distinguitur, 136, 9 et 14 capita complectentes; eorum conspectus Hebraice et Latine apud Neubauer in magno opere *Histoire littéraire de la France,* t. XXXI, 1893, p. 624 sqq. Auctor complures suas observationes astronomicas refert. Hebraice scribens se Lēwī ben Gersōn vocabat; Avinione mortuus anno 1344.

Al-Mas'ūdī, *Prairies* = Maçoudi, *Les Prairies d'or, texte et traduction par C. Barbier de Meynard,* Paris 1861–77, 9 tomi. — Mortuus 346 heg. (inc. 3 Apr. 957).

Al-Mas'ūdī, *Tanbīh* = *Kitâb at-tanbîh wa 'l-ischrâf auctore* al-Masûdî, *edidit M. J. de Goeje,* Lugduni Batavorum 1894 (Bibl. Geogr. Arab., t. VIII).

Al-Muqaddasī = *Descriptio imperii Moslemici auctore* al-Mokaddasi, *edidit M. J. de Goeje,* Lugd. Batav. 1876–77 (Bibl. Geogr. Arab., t. III). — Intra annos 375–378 heg. seu 985–989 scribens.

Naṣīr ad-dīn aṭ-Ṭūsī, *at-tadhkirah fī 'ilm al-hay'ah* « liber memorialis de astronomia ». Utor codice Vaticano Arab. nr. 319, cuius complectitur f. 1,v.–64,r. (in *Catalogo* Assemani p. 465: « Anonymi epitome scientiae de forma et figura caeli et terrae »); item commentario Qāḍī-zādeh, infra memorando. — Astronomus et mathematicus praeclarus mortuus est mense dhū 'l-ḥiǵǵah 672 (Iunio 1274). Libri duae editiones prodierunt (1); ambae anteriores maiore *az-zīǵ al-īlkhānī.*

Naṣīr ad-dīn aṭ-Ṭūsī, *az-zīǵ al-īlkhānī,* Persice scriptum, cod. Laurentianae, orient.-palat. nr. 24 (in *Catalogo* Assemani nr. 269). — Pro rege Ābāqā khān confectum, qui summum imperium anno 664 heg. (inc. 12 Oct. 1265) obtinuit.

Oloug Beg [Ulugh seu Ulūgh Beg] = *Prolégomènes des tables astronomiques d'Oloug Beg publiés [en persan] avec notes par L. P. E. A. Sédillot,* Paris 1847. — *Prolé-*

(1) Eas memorat *commentarius* Qāḍī-zādeh (f. 39,v.) in locum p. 161-62 a me adductum, ubi Naṣīr ad-dīn octo casus exponit qui possent haberi si ecliptica aequatori appropinquaret: وهذه النسخة المشتملة على الاقسام الثمانية هي الجديدة المعوّل عليها التي غير اليها القديمة التي جعل فيها الاقسام اربعة بعد مدة مديدة.

gomènes etc., *traduction et commentaire par L. P. E. A. Sédillot,* Paris 1853 (1). — Mortuus anno 853 heg. (inc. 23 Febr. 1449).

Qāḍī-zādeh, *Commentarius* (*sharḥ*) *in at-tadhkirah Naṣīr ad-dīn,* cod. Bibliothecae Laurentianae, orient.-palat. nr. 271 (in Catalogo Assemani nr. 311). — Absolutus est liber in urbe Shīrāz die Martis 14 dhū 'l-ḥiǵǵah 811, seu 30 Aprilis 1409.

Qodāmah, vide Ibn Khordādhbeh; mortuus anno 337 heg. (inc. 10 Iulii 948).

Quṭb ad-dīn ash-Shīrāzī, *at-tuḥfah ash-shāhiyyah* « donum regium », cod. Bibliothecae Laurentianae, orient.-palat. 215 (in Catalogo Assemani nr. 306); exemplar acephalum, cui desunt priora 22 folia veteris numerationis Arabicae. Indico folia iuxta numerationem recentiorem Europaeam. — Mortuus mense ramaḍān 710 (Ian.-Febr. 1311).

Aṣ-Ṣūfī = *Description des étoiles fixes composée au milieu du dixième siècle de notre ère par Abd-al-Rahman* al-Sûfi; *traduction littérale avec des notes par H. C. F. C. Schjellerup,* St. Pétersbourg 1874. — Mense muḥarram 376 (inc. 12 Maii 986) mortuus.

Sūrya-Siddhānta = *Translation of the Sûrya-Siddhânta, a text-book of hindu astronomy with notes and an appendix by E. Burgess* [*and W. Whitney*], in Journal of the American Oriental Society, t. VI, New Haven 1860, p. 142–498. Opus etiam seorsum prodiit, cuius paginae reperiuntur demendo 144 a numeris quos ego refero.

Thābit ibn Qurrah, *De motu octavae sphaerae.* Libellus in duabus diversis Latinis versionibus exstat. Altera in Bibliotheca Vaticana (cod. Vatic. Lat. 4275, f. 83,v.,*b*–85,r.,*a*) inscribitur *Liber thebit filii chore de motu spere octaue,* et incipit: « Ymaginabor spe« ram equatoris diei et tres circulos in eo signatos, qui sunt circuli orizontis et circulus « linee medii celi..... ». Altera (cod. Vatic. Lat. 4083, f. 56,v.–57,r.) ita exorditur: « Incipit « *liber tebit de motu 8. spere seu accessionis et recessionis.* Tractatus in quo conti« netur doctrina motus accessionis et designationis figure ipsius sicut est in celo. Speram « equinoctialem tum et tres circulos in ea signatos. orizontis videlicet circulum. et meri« diei circulum..... sola mentis intuitione concipe ». Postquam iam adnotationes omnes impressae erant, tres alios codices prioris versionis (2), quibus utor in « *Addendis* », inspicere potui; sunt Bibliothecae Marcianae (Venetiis), cod. Lat. class. VIII, cod. LXIX, f. 22,r.–26,r., cui titulus *Thebit de motu octavae sphaerae*; eiusdem Bibliothecae cod. Lat. class. XIV, cod. CLXV, f. 46,r.,*b*–49,v.,*a* (« *Incipit liber tebith ben chorath de motu 8e spere* »); demum Bibliothecae Laurentianae (Florentiae), S. Marco 194. Eos litteris *A, B, F* designabo. De errore eorum qui putant libellum typis expressum fuisse, dixi p. XXXVI, adn. 1. — Auctor obiit mense ṣafar 288 heg. (Febr. 901).

Yāqūt = Jacut's *Geographisches Wörterbuch herausgegeben von F. Wüstenfeld,* Leipzig 1866–73, 6 tomi in 11 partibus. — Mortuus 20 ramaḍān 626 (12 Aug. 1229).

Canonum seu tabularum manualium Theonis Alexandrini editione utor quam Halma curavit, ita inscripta: *Commentaire de* Théon *d'Alexandrie sur les tables manuelles astronomiques de Ptolémée,* [*publiées et*] *traduites par Halma*; t. I: Les prolégomènes de Ptolémée; les commentaires [sic!] de Théon et les tables préliminaires, Paris 1822; t. II et III: Tables

(1) Textus efficit etiam introductionem et p. 285–450 tomi I operis *Chrestomathie persane publiée sous les auspices de M. le Ministre de l'Instruction publique*; paginis a me indicatis oportet 284 adiicere ut numeratio Chrestomathiae exeat. Versio est ipse t. II eiusdem Chrestomathiae.

(2) Quam memorat Albertus Magnus in *Speculo astron.*, loco a me p. XXIV, adn. 2, indicato.

manuelles de Ptolémée [sic!] et de Théon, Paris 1823. Utinam alia editio exstaret minus confusa nec tot erroribus referta.

Delambre, absque alio titulo libri, designat eius *Histoire de l'astronomie du moyen âge,* Paris 1819.

Suter, aut Suter, *Die Mathematiker,* indicat optimum librum *Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke,* Leipzig 1900 (Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften, fasc. X); cui nunc auctor ipse adiecit: *Nachträge und Berichtigungen zu « Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke »* in Abhandl. zur Gesch. der mathem. Wiss., fasc. XIV, 1902, p. 157–85.

ADDENDA ET EMENDANDA

Pag. VIII: Dimidia fere pars praefationis iam impressa erat, cum prodiit Ibn al-Qifṭī's *Ta'rīḫ al-ḥukamā' herausgegeben von J. Lippert,* Leipzig 1903; dolendum est quod saepe editor varias lectiones et additamenta codicum indicare negligat. In Albatenii vita, p. 280–281, post verba « [cognomine] al-Battānī notus » haec adduntur, procul dubio in perpaucis codicibus exstantia (cfr. Chwolsohn, I, 611, adn. 1): « et in libro iudicis Ṣā'id « al-Andalusī est *Abū Ǵa'far* Muḥammad *ibn Sinān ibn Ǵābir* al-Ḥarrānī, [cognomine] « al-Battānī notus ». Post illa « eorum motibus investigandis adaequaverit » editio Lippert praebet etiam: « Studium praeterea in iudiciis astrorum collocaverat, quod eum impulit « ad [libros] de hac re conscribendos; ex eius scriptis de [iudiciis] illis est liber ad ex- « plicandam Tetrabiblum Ptolemaei ». Editio Lippert demum lectionem libri *al-Fihrist* sequitur quam p. VIII, adn. 8 memoravi.

Nomen Abū Ǵa'far pro Abū 'Abd Allāh etiam in vita Abū Ma'shar (Ibn al-Qifṭī ed. Lippert p. 153) occurrit, probabiliter ex eiusdem Ṣā'id al-Andalusī (de quo p. IX, adn. 4, dixi) auctoritate. Ut videtur, false; nam Abū 'Abd Allāh non solum reliqui biographi, sed etiam al-Mas'ūdī, *Prairies,* IX, 49, et Ibn Yūnus, introd. (apud Caussin, p. 72), confirmant. Perperam etiam nomina Sinān et Ǵābir apud Ṣā'id esse transposita, latissime e concorde tot Arabicorum scriptorum traditione apparet.

VIII, adn. 7: In edit. Lippert p. 155–56. Dicitur Ibn al-Muktafī mortuus esse die Martis 4 ṣafar 377; sed 4 ṣafar illius anni fuit die Dominica 5 Iunii 987 Chr., iuxta civilem usum.

XV, adn. 3: in nonnullis exemplaribus *Subbī* et الصبَاء pro *Ṣubbī* et الصُّبَاء impressum est.

XXIV–XXV: Non solum al-Battānī, sed etiam al-Bīrūnī in magno suo *Canone* Almagestum in compendium redegisse affirmat Ibn al-Qifṭī l. c. (ed. Lippert, p. 97).

XXVI, l. 5: edit. Lippert, p. 242.

XXXIII, adn. 1: edit. Lippert, p. 326.

Pag. **3**, lin. 14, pro *longiquitate* l. *longinquitate.*

6,11, pro *his causis antiqui diviserunt: quia.....* l. *antiqui diviserunt, pluribus innitentes causis: quia scilicet.....*

6,32–36, ita ad verbum reddendum: *Significatio multiplicationis est quod sibi ipsi adiicias alterum numerorum iuxta quantitatem unitatum alterius; intelligo multiplicationem unitatum in unitates. Multiplicatio fractionum in unitates est quod sibi ipsi adiicias fractiones iuxta quantitatem unitatum, vel quod dividas unitates iuxta quantitatem fractionum ex uno. Multiplicatio fractionum in fractiones est quod dividas alteram fractionum, quamcumque volueris, iuxta quantitatem alterius fractionis ex uno.*

Quod *sibi ipsi adiicere* verti, Arabice est *ḍā'afa,* tum *duplicare* significans, tum quantitatem datam *pluries sumere* ut eius multiplum proveniat; cfr. lexicographorum Arabicorum definitiones apud Lane, *Arabic-english Lexicon,* s. v. Plato recte: *coacervatio* et *aggregatio.* Sed alii Latini interpretes aevi medii semper *duplicare* vertunt; ita

Algoritmi [i. e. al-Khuwārizmī] *de numero Indorum*: « necesse est omni numero « qui multiplicatur in aliquo quolibet numero, ut *duplicetur* unus ex eis secundum uni- « tates alterius » (*Trattati d'aritmetica pubblicati da B. Boncompagni*, Roma 1857, p. 10). Similiter ex voce Arabica male versa factum est ut mathematici Iudaei XII saeculi, sicut Abrāhām bar Ḥiyyā' et Abrāhām Ibn 'Ezrā, Hebraice « multiplicare » dicerent *kāphal* (i. e. duplicare), et « multiplicationem » *kephel* (i. e. duplicatio); exempla apud Steinschneider, *Abraham ibn Esra*, in periodico Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik, t. III, 1880, p. 106 (adn. 179) et 113. Item usus vocis *kephel* ad adverbia multiplicantia exprimenda (ut *volta* apud Italos, *mal* apud Germanos) non a verbo ipso *kāphal* ducendus, ut Steinschneider (1) putat, sed ab Arabico *ḍi'f* « duplum rei, aut quantitas alteri datae aequalis », quod eodem sensu usurpatur; cfr. apud al-Battānī ipsum t. III, p. 88: اعظم منه بأضعاف مُضَعَّفة et وتَضاعَفَ البُعْدُ اضعافاً كثيرة (2).

6,ult., pro *1165* l. *1135*.

9,39, pro *supplementaris* l. *supplementaris alterius*.

11,3 a f., pro *complementi* l. *dupli complementi*.

13, adn. 2: « Ordines » Lunae a Vettio Valente (de quo p. 309, adn. 5) in primo *Astrologiae* libro, cap. περὶ εὑρέσεως βαθμῶν καὶ ἀνέμων τῆς σελήνης exhiberi, testis est Cl. Salmasius, *De annis climactericis et antiqua astrologia diatribae*, Lugduni Batavorum 1648, p. 61, qui non satis perspicue dicit: « Βαθμοὶ Lunae sunt qui per latitudinem Zo- « diaci numerantur, dum ea a septentrione ad meridiem meat aut a meridie rursus ad « septentrionem ascendendo et descendendo, modo ad Austrum, modo ad Aquilonem ».— Etiam apud Iulianum Laodicensem ('Ιουλιανὸς Λαοδικεύς), incertae inter IV et VI saec. Chr. aetatis, βαθμοί Solis, Lunae, quinque planetarum occurrunt; quanam ratione computati bene non liquet. Vide excerpta in *Catal. codd. astrolog. Graecorum*, IV (1903), p. 106-108.

29,36, pro *terrestri·um* l. *terrestrium*.

41, adn. 2: Idem Albatenii error apud nonnullos etiam aetatis nostrae scriptores, e quibus R. Wolf, *Handbuch der Astronomie*, t. I, p. 443, § 202,*e*.

54,26, pro *utemus* l. *utemur*.

54,28, pro *quantitas* l. *argumentum*.

54, adn. 10, pro *quantitate* l. *argumento*.

68,23, pro *qu* l. *qui*.

71,4-5, emendetur iuxta quae dixi p. 322, adn. 2.

75, de voce *ǵawzahar* in titulo cap. XXXVII, fortasse interpolata, vide p. XLIII praefationis.

80,38, pro *octavam* l. *decimam octavam*, ut Plato habet; cfr. p. 257-58, et XXXVIII, adn. 3.

80, adn. 4, pro *sequenttnus* l. *sequentibus*.

85,23-24, verba *in semidiametrum multiplica, et productum* delenda sunt; cfr. p. 265.

96,6, pro *horae*, quod cod. et Pl. habent, videtur *gradus* legendum; cfr. p. 275, adn. 1.

107,10, pro *consuemus* l. *consuescimus*.

114,11, in minutis apogei Martis pro *18'* l. *58'*.

114, adn. 1: Transpositio nonnisi in editionibus Platonis; cfr. praefationem p. LV.

---

(1) L. c., p. 106, et *Intorno ad alcuni matematici del medio evo, lettere a B. Boncompagni*, Roma 1863-67, Lettera IV (Brani dell'aritmetica di Elia Misrachi) p. 54, adn. 1, et p 65, adn. 1.

(2) Plerumque مرة usurpat (t. III, p. 88-92, 182-185); t. III, p. 183 etiam مَثَل pl. أمثال. Locis parallelis, Ibn Rosteh p. 18-21, et al-Farghānī ed. Golii p. 81-82, promiscue مثل et مرة habent.

124,2, pro *referta* l. *relata.*

129, marg., numerus paginae textus, male impressus, est *194.*

132,6, pro *interiectos* l. *interiectis.*

133,29, pro *cognoscuntur. Idest* l. *cognoscuntur; idest.*

133,31, pro *deprehende; si* l. *deprehendes. — Si.*

134,18, post *consistit* haec inserantur: [*distantiam multiplica in tempora horaria gradus sequentis*]. Cfr. p. 316, adn. 3.

134,ult.: Verba *hoc modo hilegia* etc., fortasse spuria; cfr. praefationem p. XLIII.

138–139, adn. 5: Additamenta quorumdam codicum Platonis legantur in praefatione p. LII–LV.

139,10, emendandum sicut p. 321 docui.

148,1, addatur in margine *p. 223* textus Arabici.

149,21 et 26–27, emendandae sicut p. 326 exposui.

158,6 a f. (notis non supputatis) pro *quos* l. *quoque.*

158,5 a f. (notis non supputatis) pro *tempore* l. *partem.*

162–163: Mirae Theonis definitiones sunt etiam in inedita Vettii Valentis *Astrologia,* lib. II, cap. de ventis stellarum (περὶ ἀνέμων τῶν ἀστέρων). Nam, Salmasio (*de annis climactericis* p. 421–22) teste, Valens, cum ceteris astrologis ponens Solem in 19° Arietis exaltari (ὑψοῦσθαι), indeque tetragonum considerans cuius vertices 19° Arietis, 19° Cancri, 19° Librae, 19° Capricorni, dicit a 19° Arietis ad totidem Cancri Solem καταβαίνειν τὸν βοῤῥᾶν, a 19° Cancri ad similem gradum Librae καταβαίνειν τὸν νότον, a 19° Librae ad 19° Capricorni ἀναβαίνειν τὸν νότον, a 19° Capricorni ad totidem Arietis βοῤῥᾶν ἀναβαίνειν. Et similia de reliquis planetis. Lunam iam dixerat lib. I, cap. περὶ εὑρέσεως βαθμῶν καὶ ἀνέμων τῆς σελήνης (teste Salmasio p. 422) a Leone ad Libram καταβαίνειν τὰ βόρεια, a Scorpio ad Cancrum καταβαίνειν τὰ νότια, ab Aquario ad Arietem ἀναβαίνειν τὰ νότια, a Tauro ad Cancrum ἀναβαίνειν τὰ βόρεια; quae propterea Valentem dixisse arbitror, quod Luna, iuxta astrologos, in 3° Tauri exaltatur; tetragoni vertices sunt igitur Taurus, Leo, Scorpius, Aquarius. — Cum usu Albateniano consentit Iulianus Laodicensis, loco antea (p. LXXI) memorato affirmans Solem, Venerem, Mercurium in 214° 8′ 50″, 231° 28′, 224° 32′ longitudinis exstantes « in austrum descendere » (κατέρχεται νότον), Lunam et Saturnum, in 48° 10′ et 24° 28′, « in boream ascendere » (ἀνέρχεται βοῤῥᾶν). Librarii corruptelam inesse puto in Iove (154° 12′) et Marte (137° 35′), qui quoque dicuntur ἀνέρχεται βοῤῥᾶν.

163–164, adn. *b*: Item al-Khāzinī f. 151,r.–v., et Kūshiyār ibn Labbān (loco quem p. 325 memoravi) tabulam ascensionum rectarum ab initio Capricorni supputatarum praebent. Unum problematum libri *de saphaea,* cuius auctor az-Zarqālī, est: longitudinem stellae cognoscere ex ascensione recta ab initio Capricorni supputata (i. e. ex gradu cum quo stella culminat) et declinatione; quae male vertit Steinschneider, *Études sur Zarkali,* Bullett. di bibliografia, t. XVIII, 1885–86, p. 345 (= p. 57 libri seorsum editi). Ab initio Capricorni tabulas ascensionum rectarum pro singulis zodiaci minutis supputavit quoque Abū Bakr ibn al-Musharraf, IX heg. saeculo (XV Chr.) ut videtur (*Catal. Bibliothecae Kahirensis,* t. V, p. 238, mīqāt nr. 209). Et ab eodem Capricorni puncto ascensiones 112 stellarum fixarum, pro anno 1650 Chr. circiter, numeravit Muḥammad al-Akhṣāṣī Aegyptius in libello *ad-durrah al-muḍī'ah fī 'l-a'māl ash-shamsiyyah,* cuius duo exemplaria etiam in *Catal. Kahirensi* V, 245, mīqāt nr. 60 et 81; vide tabulas editas ab Edw. Knobel, *On a catalogue of stars in the Calendarium of Mohammad Al Achsasi Al Mouakket,* in Monthly Notices of the R. Astronomical Society, vol. LV, Nr. 8, 1895, p. 429.

169,3 a f. (adnotationibus non supputatis), pro *extensione* l. *extensionis*.

171, adn. 3: Vide praeterea J. Canal, *Tiaret, monographie ancienne et moderne* (Bulletin trimestral de géographie et d'archéologie d'Oran, t. XX, 1900, p. 1–44).

175,13, numeri *10* et *9* inter se permutentur.

175, adn. 9, pro واسلول l. والسلول.

181,1–4: Theorema proportionalitatis sinuum angulorum ad latera opposita in triangulo rectilineo, tamquam res omnibus nota iam ab al-Bīrūnī, *Chron.* p. 184 text., 166 vers., commemoratur.

191,16, pro *ortographicam* l. *orthographicam*.

194,26, lineola excidit in fractione $\frac{\cos L}{\cos \delta}$.

194, in paenultima formula pro « sin ω » l. « sin ε ».

198,16–22 et adn. 1: Epistula illa non est Regiomontani ad Blanchinum, ut Delambre affirmat, sed Blanchini ad Regiomontanum; nunc melius edita a M. Curtze, *Urkunden zur Geschichte der Mathematik im Mittelalter und der Renaissance,* Leipzig 1902, t. I, p. 240–41: « Vidi, per aliquos auctores doctrinam dari ad inveniendum declinationem « stellarum habentium latitudinem, quorum doctrina est, accipere latitudinem stelle atque « declinationem gradus ecliptice, in quo videtur stella esse, et si ambo sunt in eadem « parte, septentrionali scilicet aut meridionali, ipsas copulare, si vero una fuerit meridio- « nalis, altera vero septentrionalis, demere minorem a maiori, et quod post copulationem « aut subtractionem perveniat, elongationem stelle ab equinoctiali nominant, cuius dicunt « accipiendum esse sinum. Nam prima fronte doctrina ipsa videtur falsa, quare arcus lati- « tudinis et arcus declinationis quilibet procedit a suo polo, et sunt duo diversi arcus se « secantes supra centrum stelle, nec ex ipsis solam sinus [sic] aut cordam accipi potest. « Dicunt etiam, dictum sinum multiplicari debere per sinum aut cordam residui maxime « declinationis, et productum dividere per sinum residui sciti complementi declinationis « ecliptice, et hoc modo dicunt, declinationem veram stelle cum sua latitudine invenire. « Certe nescio hanc demonstrationem lineare, nec invenio Albategni ipsam demonstrasse, « sed narrando regulam ipsam ultro concludit. Miror etiam de Ioanne Anglicano (1) « peritissimo et docto, qui in suo commento supra tabulas Toletanas per Arzachelem « constructas hoc affirmat absque demonstratione ».

199,12, adde: *ut cap. XXXIX, p. 78–79.*

202, ter in formulis $\frac{\cos\beta}{2R}$ occurrit, quod emendandum $\frac{\cos\beta}{R}$.

204, adn. *a*: Fractionem diei $\frac{1}{130}$ Platonem scripsisse, non $\frac{1}{131}$ ut editiones habent, elucet e consensu codicis Vaticani, Parisiensis, Veneti (alios de hac re non consului), et libri qui *Almagesti parvum* inscribitur (de quo praefat. p. XXVI–XXVII). Hic, f. 10,r., affirmat: « Egi- « ptiorum antiquissimi ex babilonia sicut per suas considerationes deprehenderunt ipsum « [anni tempus] ex .CCCLXV. diebus et quarta diei et una parte ex .CXXX. diei par- « tibus constare dixerunt ». In exemplari suo Arabico Plato قل 130 loco قك 120 invenisse videtur.

205, adn. 1, pro *al-Mumti'* et *al-muqni'* l. *al-Mumta'* et *al-maqna'*.

---

(1) Eum Curtze monet esse Iohannem Ashenton, anno 1348 vivum. Nomen desideratur in dissertationibus Steinschneiderianis de az-Zarqālī.

215: E Snellii auctoritate, narrat Montucla (*Hist. des mathématiques,* nouvelle édition, Paris, an VII–X, t. I, p. 366) az–Zarqālī, circa annos 1070–80 florentem, ad vitandam incertam solstitiorum observationem, in calculo longitudinis apogei solaris usum esse observationibus Solis in ambobus aequinoctiis ac tertio quolibet eclipticae puncto, vel etiam in tribus punctis quibuscumque. Est ratio igitur de qua al–Bīrūnī l. c. agit. Ex quo az–Zarqālī operum (quorum solus liber de saphaea, in versione Hispanica, typis excusus est) Snellius talia compererit nescio.

216: Priore II saec. Chr. medietate, Theon Smyrnaeus (minime cum Alexandrino confundendus) annum sideralem, quem a tropico non distinguit, ponit 365 $^1/_4$ esse dierum; annum anomalisticum, quo Sol ad apogeum redit, 365 $^1/_2$. Motum igitur praecessionis negans, manifeste putat apogeum solare totum zodiacum percurrere 1461 annis, i. e. 27′ 6″ $^1/_2$ quotannis moveri! Unde haec absurda sumpserit nescimus; error in textu Graeco non potest coniici, nam, ut Martin p. 110 animadvertit, auctor ipse addit Solem ad idem altitudinis punctum, id est ad eandem a Terra distantiam, eadem diei hora singulis *bienniis* redire (1).

Recte igitur Martin l. c. iudicat: « Ecce vero Theon Smyrnaeus solaris apogei in « zodiaco motum erga aequinoctia et erga stellas iam affirmaverat, et ita quidem iusto « citiorem fecerat, ut satius fuerit eum ignorare aut negare, quam talem credere ».

218, adn. 1, pro *Riccii* l. *Ricii.*

226, adn. 2, pro *1835* l. *1836.*

237, adn. 1, pro *al–mumaththil* l. *al–mu'addil.*

242, adn. 2: Nominis *Dhū 'l–qarnayn* originem explicaveram ad fidem complurium peritissimorum virorum, praesertim cum Clemens Alexandrinus valde queratur quod Alexander se ad imaginem Dei, cornibus praeditum, effingi iusserit. Veram nominis originem nunc illustrat Fr. Kampers, *Alexander der Grosse und die Idee des Weltimperiums in Prophetie und Sage,* Freiburg i. Br. 1901, p. 71–85 (= Studien und Darstellungen aus dem Gebiete der Geschichte hrsg. von H. Grauert, fasc. II–III). In fabulosis Alexandri narrationibus quae apud Orientales, praesertim Syros, circumferebantur primis saeculis aerae Christianae, Alexander tanquam novae aetatis instaurator mundique servator exhibetur, similis Messiae Hebraeorum; ei igitur duo cornua tributa sunt quae in scriptis Iudaicis insigne Messiae dicuntur. Omnia ex antiquissimis Babylonicis opinionibus profluunt, quae breviter exposita leguntur in libro E. Schrader, *Die Keilinschriften und das Alte Testament, 3. Auflage neu bearbeitet von* H. Zimmern *und* H. Winckler, Berlin 1902, p. 380–82; eadem causa, 25 saecula ante Alexandrum, Naram–Sin, Babyloniae rex, duobus cornibus praeditus effictus erat.

243: De origine nominum complurium mensium Copticorum optime disseruit A. Wiedemann, *Zu den ägyptischen Monatsnamen* in Orientalistische Litteratur–Zeitung, t. VI, 1903, col. 5–7.

246, adn. *a*: Cfr. etiam Samps Pucharem, in animadvers. ad tabulas t. II, p. 72–77 adductum.

250, ad cap. XXXVII: Cfr. praefationem p. XLIII.

251,9: Falsum regulam non reperiri apud Ptolemaeum; hic enim V, 7 (ed. Halma I, 315) ad supputandam tabulam latitudinis Lunae, « in hoc », ait, « eadem demonstratione (δείξει) « usi sumus, qua iam supputavimus arcus circuli per polos aequatoris transeuntis, inter- « ceptos aequatore et ecliptica », scilicet declinationes Solis.

(1) Theonis Smyrnaei *Liber de astronomia, textum edidit, Latine vertit,..... notis illustravit Th. H. Martin,* Parisiis 1849, p. 261; Theonis Smyrnaei *Expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium, recensuit Ed. Hiller,* Lipsiae 1878, p. 172-73.

262, adn. *s*: Discrepantias e diversa eclipticae obliquitate exorientes al-Battānī abstulit, in tabulis (t. II, p. 95–101) singulis Theonis climatibus aliam latitudinem, novae obliquitati quadrantem, assignans.

265, adn. 2: De nunciis Lunae Novae apud Hebraeos, qui testimonium mulierum, servorum et improborum non recipiebant, cfr. Maimonidis librum *de novilunio,* cap. II, col. 240–244 editionis laudatae in praefatione p. xxxiv, adn. 3.

266, adn. 1: Pulcherrimum incertae rei exemplum apud Aḥmad ibn Khālid an-Nāṣirī as-Salāwī, *Al-istiqṣā' li akhbār duwal al-Maghrib al-aqṣà,* Kahirae 1312 heg., t. IV, p. 245. Nocte inter 28 et 29 diem mensis ramaḍān 1292 (28–29 Oct. 1875), duodecim homines in urbe Rabāṭ imperii Maroccani dicunt se Lunam novam post occasum Solis certissime vidisse. Testimonium eorum recipit qāḍī urbis, statimque scribit ad sultanum Maroccanum prope urbem tunc commorantem. Ineunte 29 die omnes ieiunium desinunt. Astronomi (*falakiyyūn*) aulici tamen asseverant illum diem nullo modo posse festum esse; dubitatio igitur inter homines exoritur. Re vera, post occasum 29 diei, frustra omnes Lunam novam in Caelo quaerunt, licet purissimus sit aer; denuo igitur ieiunium agunt usque ad noctem 30 diei (iuxta nostrum supputandi usum), qua Luna nova tandem cernitur. Illorum testium fraus inde elucet, qui in carcerem coniiciuntur.

272: Eodem libro V, 1, paulo ante locum adductum, Aristoteles haec narrat: « Qui manu « sibi obumbrat, aut per fistulam aspicit, differentias colorum nec magis nec minus dis- « tinguit, sed longinquius cernit. Item qui interdum e foveis ac puteis astra conspiciunt ».

Sinarum instrumentum fortasse est cum sphaera armillari globoque caelesti Gerberti comparandum, cuius polos transfigebat fistula ad constellationem Ursae Minoris directa; eam describit Günther, l. c., p. 16–17.

Nescio an *tubos* significare voluerit voce *mir'āh* Abū 'l-'Alā' al-Ma'arrī, poeta celeberrimus anno 449 (inc. 9 Mart. 1057) mortuus, duobus locis quos von Kremer, *Culturgeschichte des Orients unter den Chalifen,* Wien 1875–77, t. II, p. 448 adducit. Alter est (= *Luzūm mā lā yalzam,* Bombay 1303 heg., p. 155):

خذ المرآة واختبر نجوماً   تُمِرُّ بمطعم الأري المشورِ
تَدُلّ على الحِمام بلا ارتيابٍ   ولكن لا تدُلّ على النُّشورِ

« mir'āh sume, ac sidera bene cognosce quae amarum faciunt saporem mellis ex al- « veari collecti, [nam] procul dubio mortem portendunt, non vero resurrectionem ». Altero loco ait *mir'āh* astronomi, licet parvum sit, ei tamen universum ostendere. Vocabulum plerumque *speculum* significat; qua re Kremer instrumentis astronomicis Arabum « Spiegel von polirtem Metall » adnumerat. Vix recte. His locis genuinus vocabuli sensus mihi restituendus videtur, scilicet *instrumenti quo res cernuntur.*

281, adn. *b*: Locus non ad *Tabulas Alphonsinas* pertinet, sed ad canones in easdem a Santritter conscriptos; cfr. meam praefationem p. xxxvi, adn. 7.

286–287: Eosdem Ibn Rosteh numeros invenio apud Thābit ibn Qorrah, eius coaevum, in libello *in expositione Almagesti,* qui Latine tantum ac ineditus exstat (1). Nam minimae distantiae sunt: Lunae 33 radiorum terrestrium, Mercurii 64, Veneris 167, Solis 1079, Martis 1260, Iovis 8820, Saturni 14187; sed maxima Saturni minimaque fixarum

(1) Duobus codicibus Venetis utor, quos in praefatione p. LXVIII litteris A et B designavi. In A libellus f. 14,v.–21,v. codicis complectitur, distantiae et moles f. 20,r.–v.; in B libellus, cui titulus *Thebith ben chorath de hijs quae indigent expositione ante quam legatur Almagester,* f. 49,v.,*b*–53,r.,*b* continetur, distantiae et moles f. 52,r.–v.

17865 (pro 19880 et 20000 Ibn Rosteh). Moles autem: Solis 166, fixarum primae magnitudinis 94, Saturni et Iovis « quasi » 79, Martis « quasi » 1 $^1/_2$, Veneris « quasi » $^1/_{37}$, Lunae $^1/_{40}$ (A $^1/_{10}$), Mercurii $^1/_{29680}$ (A $^1/_{29683}$). Unde haec omnia sumpserit non dicit.

Eodem codice B, f. 54,v.,*b*–56,v.,*a*, alius etiam libellus inest: « *Incipit liber Thebith* « *de quantitatibus stellarum et planetarum et proportio terre.* Ptholomeus et alij sa- « pientes posuerunt corpus terre communem mensuram qua metiebantur stellarum cor- « pora, et posuerunt medietatem diametri terre communem mensuram qua stellarum a « centro terre longitudines mensurabant..... ». Breviter distantias Solis et Lunae a Ptolemaeo in eclipsibus repertas exponit; quo facto addit (f. 55,r.,*a* et *b*): « Dicit ergo Ge- « ber ostensum est per hoc proportio [sic] cuiuscumque 2. diametrorum luminarium ad « diametrum terre ». Sequuntur diametri corporum caelestium, eorum moles (« corpora »), nec non eorum distantiae a centro Terrae in radiis terrestribus et in milliaribus (gradu aequatoris 56 $^2/_3$ milliariorum sumpto). Calculi ratio a ratione quam Albatenius refert non discrepant, sed numeri cum al-Farghānī congruunt. — Demum latitudines septem climatum Terrae exponit ad al-Farghānī fidem (« Alfragano » f. 56,r.,*a*); ultima verba sunt: « Latitudo 7.ⁱ climatis est trium graduum et 4.ᵉ unius in celo, qui valent in terra « 184. sed iste non est in terra, sed proximus ei maior scilicet ille 185. quia quoddam « modicum remansit. Explicit tebith de quantitatibus stellarum ». Ob Alfragani et potissimum Gebri (Ǵābir ibn Aflaḥ) nomina, ac ob discrepantias a numeris alterius opusculi, vehementissima suspicio subit libellum spurium esse. Alios codices indicat Steinschneider, *Thabit ben Korra,* in Zeitschrift für Mathematik und Physik, XVIII, 1873, p. 337.

291,7 a f. (notis non supputatis): Alia exempla vocum *al-kātib* et *al-mukātib* pro Mercurio, *al-muqātil* pro Saturno, passim occurrunt apud Maroccanum Muḥammad as-Sūsī al-Marghītī, *al-Mumta' fī sharḥ al-maqna'* et *al-Matla' 'alà masā'il al-maqna'* (ambo eodem tomo impressi Fez 1313 heg.; cfr. p. 205, adn. 1).

291, adn. 3: Codice Parisiensi fretus, libellum tribueram az-Zarqālī. At postea nonnulla ex eodem (olim cod. Sorb. 980) excerpta inveni apud Steinschneider, *Zum Speculum astronomicum,* in Zeitschr. f. Mathem. XVI, 1871, p. 390, qui ostendit Arçachel esse corruptum ex Zahel, i. e. Sahl ibn Bishr (1). In exemplar Parisiense nonnulla irrepserunt minime ad hoc opusculum pertinentia; qua re operae pretium duco notitias ex optimo codice Bibliothecae Laurentianae (Florentiae), nota « S. Marco 194 » insignito (f. 69,r.–87,v.), Steinschneiderianis (2) addere. Initium est: « Incipit *liber arçachelis introducto-* « *rium ad librum iudiciorum arabum.* [Omnibus] planetis erraticis qui feruntur in « signis. non quod sint in eis. sed quia feruntur sub eis. hoc est in directo eorum. altior « et propior circulo signorum et cursu tardior est almicatil [*al-muqātil*] .i. saturnus. « Deinde almustaim [*al-mushtarī*] .i. iupiter. Deinde almereg [*al-mirrīkh*] .i. mars. « Deinde semuz [*ash-shams*] .i. sol. Deinde azara [*az-zuharah*] .i. venus. Deinde aio- « tarit [*'uṭārid*] .i. mercurius. quem sequitur alamar [*al-qamar*] .i. luna. que est terre « propior et cursu omnibus velocior. — Significantur etiam per caput et caudam draconis « quod arabes dicunt ieuzahar [*ǵawzahar*]..... ». Postea haec capita sunt: *De domibus; De gaudiis planetarum; De exaltationibus et casibus eorumdem; De distinctione*

(1) De quo Suter, *Die Mathematiker,* p. 15, nr. 26; Steinschneider, *Die arabische Litteratur der Juden,* Frankfurt a. M. 1902, p. 23-32.

(2) Numerum codicis Parisiensis 16208 recte praebet Steinschneider ad Baldi p. 510, at extr. p. 70 perperam 16008; unde error etiam in *Études sur Zarkali,* Bullett. XX, 36 (= 108 libri seorsum editi) irrepsit.

signorum fixorum, mobilium et communium (1); *De faciebus signorum* (subiecta tabula); *De signorum complexionibus; De ascensionibus* (cuius tabula vacua relicta est); *De planetarum aspectibus; De planetarum fortitudine; De planetarum debilitate* (2).

Sequitur « *De planetarum profectu*: Expositio quoque eorum que dicuntur de planetis « qui habeant testimonium aut [?] partem seu dignitatem. Si fuerit planeta in domo sua..... ». Congruunt haec et sequentia cum editione impressa, f. 114,r.,*b*, usque ad finem capitis de gaudiis planetarum (« .....et eorum domorum »). Postea: « Explicit *liber primus*. In- « cipit *secundus* in quo distinguuntur 50 capitula. et de principalitate significationis lune « ad ceteros planetas. *Primum capitulum*. Scito quod significatrix .i. luna cuius circulus « est omnium planetarum circulis propior terre..... ». Explicit secundus liber verbis « scito « hoc totum »; omnino congruit cum editione f. 114,r.,*b*–115,v.,*a*, in qua haec pars inscribitur: *Incipiunt precipua iudicia et sunt 50.*

Codex (f. 72,r.) ita pergit: « Explicit *secundus*. Sequitur *de planetarum obsidio-* « *nibus*. Obsessus dicitur planeta cum fuerit .s. inter duos malos separatus ab uno eorum « et vinctus alteri absque prohiectione radiorum..... ». Est caput de planetis obsessis in edit. f. 114,r.,*a*. Postea *De planetarum significationibus; De expositionibus modorum; De planetarum orbibus*, etc. usque ad finem f. 72,v.; quae capita omnia sunt in edit. f. 112,r.,*b*–113,v.,*b*, licet priorum inscriptiones interdum differant (edit.: *de effectu et detrimento planetarum; expositio alicbel; scientia luminum vel orbium planetarum*).

His absolutis codex f. 73,r.–v. praebet *significationes* cuiusque domus, et *loca digniora circuli et laudabiliora,* quae in edit. f. 111,v.,*b*–112,r.,*b* exponuntur. Deinde duo capita: *De 10 modis quibus luna impeditur*, et *De lune alteratione ex aliorum planetarum coniunctione et separatione,* quae in edit. f. 114,r.,*a*, in unum conflata sunt, cui titulus: *De vitijs lune et eius malo esse.* At desunt in edit. quae postea, f. 74,r.–v., codex habet: *De dierum distinctione per lune et capitis draconis sive caude coniunctionem* (expl.: « cauda vero eius mala est naturaque illius est composita ex natura sa- « turni et martis. significat deiectionem et casum atque paupertatem »), cui subsequitur tabella *dierum fortunatorum, laudabilium* etc. iuxta Lunae aspectus cum reliquis sex planetis.

F. 75,r. codicis haec sunt: « *Iudiciorum arabum liber* incipit et primum de modo « questionis docet. Cum interrogatus fueris de aliqua interrogatione. incipies aspicere sicut « predixi tibi ». Explicit f. 87,v.: « quod pertinet ad eamdem domum et omnes res illius ». Est igitur libri pars quae in edit. f. 115,v.,*a*–125,v.,*a* complectitur, ac titulum: « Sequitur « *de interrogationibus* » habet. Editio, ad complendum librum, parvum addit caput de significationibus horarum planetarum in interrogationibus.

E collatione locorum quos Arabice passim O. Loth dedit in scripto *Al-Kindi als Astrolog* (Morgenländische Forschungen, Festschrift Herrn Prof. Fleischer gewidmet,

(1) Fortasse hoc caput est prima pars *Introductorii de principijs iudiciorum* Zahelis Ismaelite (seu *de interrogationibus*), impressi cum Quadripartito Ptolemaei, Venetiis 1519, f. 111,v.,*a*. Haec editio enim incipit: « Scito quod signa sunt 12, « ex eis 6 sunt masculina »; quibus verbis quoque ordiuntur tres codices Arabici Sahl ibn Bishr, variis titulis insigniti: *masā'il al-aḥkām fī 't-tanǧīm* (Catal. Kahirensis, t. VII, p. 238, miscellan. 185, I), *kitāb fī 'l-aḥkām fī 'ilm al-mīqāt* (ibid. t. V, p. 268, mīqāt nr. 9), *kitāb al-aḥkām 'alà 'n-naṣabah* (?) *al-falakiyyah* (Lipsiae, Rifā'iyyah nr. 116).

(2) Haec duo ultima capita fortasse sunt quae in edit. f. 113,v.,*b* exstant, iisdem inscriptionibus insignita.

Leipzig 1875, p. 263–309), iuxta codicem Lipsiensem inscriptum « Librum iudiciorum » (*kitāb al-aḥkām*), patet editionem Latinam impressam omnino cum textu Arabico congruere; qua re non impossibile est initium codicum Laurentiani et Parisiensis, quo vox *almicatil* occurrit, interpolatum esse a viris in Hispania degentibus. — Certum est hoc initium non reperiri in alio codice (apud Schum, *Amplonianische Handschriften-Sammlung zu Erfurt*, p. 775, Duodez nr. 18, III) falso quoque « Azarchelis *lib. introdu-« ctorius* » inscripto, cuius prima verba: « Scito quod signa sunt 12 », sicut in editione Zahelis typis expressa.

292–293: Nescio unde notitiam sumpserit Gherardus a Sabloneta (vide locum in mea praefat. p. XXXV–VI), Albatenium dixisse stellas fixas uno gradu in 60 annis et 4 mensibus moveri. Error etiam apud Baldi p. 440 (extr. p. 20).

293, adn. 5, pro *p. 97*, l. *p. 25 (seu 97 libri seorsum editi)*.

297,18: Stationum lunarium in prognosticis astrologicis usum exponunt Albohazen Haly, *De iudiciis astrorum*, Basileae 1571, pars VII, cap. 101, p. 342–46 (« de electionibus « secundum motum Lunae per mansiones »), et al-Būnī, *Shams al-ma'ārif* (de scientiis magicis), [Kahirae] 1291 heg., t. I, p. 16–24, qui etiam (p. 23–24) excerpta praebet ex dictis veterum Arabum (*asǧā' al-'arab*) iuxta quemdam al-Kindī: قال بعضهم قرأت على شيخنا الكندي رحمه الله تعالى قال قرأت على ابي منصور الحوالة قال بلغني عن ابي محمد المناوي انه قال تقول العرب الخ. — Peculiarem de electionibus iuxta stationes lunares libellum (*al-ikhtiyārāt 'alà manāzil al-qamar*) scripserat Abū Ma'shar.

297,*e*: Duo exempla vocis *mizāǧ* hoc sensu usurpatae, apud Steinschneider, *Zur Gesch. der Uebersetzungen aus dem Indischen*, in Zeitschr. d. deutschen morgenländ. Gesellschaft, t. XXV, 1871, p. 400; qui praeterea *mimsāk kōl kōkāb* « mixtionem cuiusque « stellae », nempe situm, memorat in scriptis Hebraicis Abrāhām ibn 'Ezrā (m. Februario 1167) occurrere. Sed falso *al-mumāzaǧāt* (titulum cuiusdam libri Abū Ma'shar iuxta Ibn al-Qifṭī) et *al-mumāzaǧāt bi 'l-ittiṣālāt* comparat; nam hae sunt « [planeta-« rum] commixtiones ex applicationibus [exorientes] », seu *aspectus* planetarum ad invicem (oppositio, quadratura, trinus, sextilis), de quibus al-Battānī cap. LIV, p. 129 sqq. — In edit. Lippert p. 154, ex aliorum fortasse codicum auctoritate, titulus illius libri Abū Ma'shar est *al-mizāǧāt*, sicut apud an-Nadīm p. 277, l. 17 (in vers. Suter p. 32: « Das Buch der Temperamente »). Si vera est haec lectio, *mizāǧ* est eodem sensu quo *mumāzaǧah*, i. e. tanquam nomen actionis III formae, accipiendus. — Prior caput (*faṣl*) quinti tractatus ineditae Introductionis in iudicia (*al-madkhal fī 'l-aḥkām*), cuius auctor aṣ-Ṣūfī, est « de planetarum commixtionibus et de expositione rationum iudiciorum » (*fī mumāzaǧāt al-kawākib wa dhikr ṭuruq al-aḥkām*).

301,16: Titulus libri Ptolemaei ab al-Bīrūnī memorati, congruit cum nr. 24 operum a Gherardo Cremonensi ex Arabico translatorum, iuxta catalogum a Boncompagni (1) editum: « *Liber introductorius ptolomei ad artem spericam* ». Ex eodem Ptolemaei libro (*al-madkhal ilà 'ṣ-ṣinā'ah al-kuriyyah*) locum affert al-Mas'ūdī, *Tanbīh*, p. 69–70.

301–302: Tribus aliis codicibus collatis, quos p. LXVIII recensui, meliores illius loci Thābit ibn Qurrah lectiones praebere possum; errores manifestos amanuensium negligo. Quantitatibus obliquitatis eclipticae iuxta Indos, Ptolemaeum et astronomos khalifae al-Ma'mūn relatis, auctor ita pergit: « Huic vero motui praedicto accidit ut inveniatur tardae di-

(1) *Della vita e delle opere di Gherardo Cremonese*, Roma 1851, p. 5 (ex t. IV Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei).

« versitatis et velocis diversitatis; et est illud quoniam quum caput Arietis fuerit super « 90 gradus sui circuli parvi ab aequatore diei in duabus partibus septentrionis et me- « ridiei, erit accessio tunc velocis motus. Et similiter invenerunt consideratores; et illud « est quod. ... ». Sequuntur quae impressa sunt p. 301–302. In iis p. 301, ult. l., pro « *re-* « *cepit* », A, B, F « *reperit* » ; p. 302, l. 1, pro « *quatenus* » « *quoniam* »; l. 2–3 pro « *moventur* » « *moverentur* ». Quae omisi loco punctis indicato sunt: « et excepit se- « cundum [om. A, V] Abrachis in 300 fere annis fere diem unum in tempore anni ». L. 6 recte A, B « *aequatori* » ; l. 7-8, vera lectio « *necessario igitur facta est* » ; l. 9 melius A, B, F « *non procedere secundum* », postea vera lectio « *proportionem* » ; l. 10 « *si ergo fuerit* », et in fine lineae A, B, F recte « *tunc* » pro « *et* » ; l. 13, A, B, F « *operatio* », et lectionem « *perfecisset* » confirmant.

305–306: Al-Būnī I, 28, post moles septem planetarum indicatas, narrat: « Nostrorum sa- « pientum quidam dixit corpus (*ǧirm*) Solis 15 esse graduum ante totidemque retro, cor- « pus Lunae 12 ante totidemque retro, Martis 8 ante totidemque retro, Veneris 7 ante « totidemque retro, ac ita quoque Mercurii. Deus Altissimus melius haec scit ». Saturnus et Iupiter omissi videntur editoris incuria; sed manifeste al-Būnī suum fontem non intellexit, vim radiorum in applicationibus exponentem.

309, adn. 2: Titulum libri Hermetis esse *al-'arḍ* « librum latitudinis », ex eo patet quod an-Nadīm, *al-Fihrist* p. 267, Hermetis memorat كتاب عرض مفتاح النجوم الاول « librum « primum latitudinis clavis stellarum », et كتاب طول مفتاح النجوم الثاني « librum secundum « longitudinis clavis stellarum » (1). In titulo secundi libri apud Ibn al-Qifṭī ed. Lippert p. 349, vox طول « longitudinis » omittitur. — In versione commentarii 'Alī ibn Riḍwān in Tetrabiblum, *liber accidentium, l. accidentis, l. de accidentibus, l. latitudinis*; locos collegit Steinschneider ad Baldi p. 473 (minus bene in extr. p. 43).

309, adn. 5, pro *Reiss* l. *Riess*.

309–310: Rationem Valentis in radiationibus a Ptolemaica non differre testantur az-Zarqālī l. c.: « et por esta obra obraua Uuelius el egiptiano en los echamientos de los ra- « yos. et es la oppinion de Ptolomeo », et Rabiçag l. c.: « et segund esto obraua en « echamiento de los rayos Vellix ell egipciano. que es opinion de Ptolomeo. Et esto es « lo que dixo Abumassal [Abū Ma'shar] et Abuzac Azarquiel [Abū Isḥāq az-Zarqālī] ». At in indice capitum libri *al-bāri'*, cuius auctor Abū Naṣr al-Qummī (circa 360 heg., 971 Chr.), apud Ahlwardt, *Verzeichniss*, t. V, p. 148,*b*, nr 5661, duo capita occurrunt, alterum « de proiectione radiorum iuxta rationem Ptolemaei », alterum « de pro- « iectione radiorum iuxta Valentem ».

322, in fine adn. *a*: Re vera in Hispanica versione (cui quoque hae adpendices desunt), f. 63,v., inter tabulas parallaxium Lunae in climatibus et tabulas mediorum motuum planetarum occurrit *Capitulo de saber quando es la planeta endereçada y quando es estacionaria y quando es retrograda* (probabiliter adp. D spuria codicis Arabici).

326: Apud Arabes Orientales verbum « *denominare* » nonnisi in fractionibus usurpari videtur; ita in Algebra 'Omar al-Khayyāmī (2), p. 42, l. 6 textus: فان جزء كل عدد هو الجزء المسمى لذلك العدد كالثلث من الثلاثة (p. 69 vers.: « la partie d'un nombre est la partie dé-

(1) In versione Suter p. 19: « Ueber die Breite, « erster Schlüssel der Gestirne; Ueber die Lange, « zweiter Schlüssel der Gestirne ». Sed tunc oporteret voces *'arḍ* et *ṭūl* articulo instruere.

(2) *L'Algèbre d'*Omar Alkhayyâmî *publiée, traduite et accompagnée d'extraits de manuscrits inédits par F. Woepcke*, Paris 1851.

« nommée d'après ce nombre, comme le tiers d'après trois »); ibid. l. 8: وكذلك جزء المال هو الجزء المسمى لعدده (« pareillement la partie du carré est la partie dénommée d'après le « nombre égal à ce carré »).

In Iohannis Hispalensis (saec. XII) *Libro algorismi de pratica arismetrice* (Trattati d'aritmetica pubblicati da B. Boncompagni, Roma 1857, fasc. II), ex Arabicis scriptis hausto, p. 49: « Licet cuiuslibet numeri partium denominatio possit fieri infinitis « modis, secundum infinitos numeros, placuit tamen Indis, denominationem suarum fractio- « num facere a sexaginta »; complura alia exempla p. 55–70.

De voce *nisbah* « ratione » eodem quo *tasmiyah* sensu adhibita, breviter p. 326–27 dixi. Similiter Hebraice, in arithmetica priore XII saec. medietate ab Abrāhām bar Ḥiyyā confecta, caput *ḥălōq minyān ʿal minyān* « de divisione numeri [maioris] per « numerum [minorem] » distinguitur a capite *lĕ daʿat qeṣeb minyān mim-minyān* « de cognitione rationis numeri ad numerum » i. e. de dividendo minore per maiorem (1). Eodem sensu Abrāhām ibn ʿEzrā (XII saec.) vocem *ʿērek* « rationem » usurpat (2).

(1) Apud Steinschneider, *Abraham ibn Esra*, in Abhandlungen zur Gesch. der Mathematik, t. III, 1880, p. 108, qui sensum vocis non intellexit.

(2) Ibid. p. 101, adn. 157, et p. 108, adn. 184; falso « Proportion » a Steinschneider versa.

AL-BATTANI SIVE ALBATENII

OPUS ASTRONOMICUM

In nomine Dei clementis et misericordis.

Textus p. 1.

Propitius est Deus et salutem praestat Muḥammadi suo prophetae nobilique legato, nec non eius genti et sociis.

Summa rerum quas *Muḥammad ibn Ǵābir ibn Sinān al-Ḥarrānī,* al-Battānī nomine notus, — ignoscat ei Deus, — de calculo siderum et locis eorum probatorum motuum posuit. Sunt LVII capita, quorum haec est epitome:

I. Libri initium.

II. De circulo sphaerae caelestis dividendo, nec non de graduum multiplicatione, radicibus et divisione.

III. De chordarum dimensione quae gradibus circuli subtenduntur; de chordis dimidiatis duplorum arcuum (1) in tabulis ponendis, ac de earum usu (2).

IV. De obliquitate eclipticae respectu circuli aequinoctialis, quae est declinatio Solis a sphaera recta; de eius divisione, plaga in Caelo, ordinibusque in ascensu et descensu.

V. De quantitatibus circuli aequinoctialis, quae cum datis eclipticae arcubus [in locis Terrae] sub aequatore [positis] ascendunt, et secundum quas zodiaci signa per circulum meridianum omnibus Terrae locis transeunt; qua re appellantur ascensiones signorum in sphaera recta,

VI. De proprietatibus linearum aequatori parallelarum et ab eo in septentriones versus declinantium; nec non de locis Terrae habitabilis, quorum longitudines et latitudines in *Libro figurae Terrae* describuntur.

---

(1) I. e. de sinibus.

(2) Textum uberiorem Plato Tiburtinus prae oculis habuisse videtur; scribit enim: « in cognitione « quantitatum chordarum partium circuli et in po- « sitione medietatum cordarum duplicitatis arcus in « tabulis, ut usu exercitentur in omnibus numero- « rum manerijs loco cordarum, et in his quae se- « cuntur ad cordarum notitiam, nec non in scientia « cordarum convenientium per arcus, et arcuum con- « venientium per cordas, cordarum quoque perfe- « ctarum per arcus et arcuum per cordas ».

p. 2. VII. De amplitudine ortuum et occasuum hiemalium et aestivorum in horizontibus regionum Terrae; id est de arcubus circuli horizontalis inter aequatorem et eclipticam positis, qui azimuth ortuum et occasuum in circulo horizontis appellantur.

VIII. De cognoscenda poli borealis altitudine ex incremento longissimi diei, cum hoc datum sit.

IX. De cognoscendo incremento diei longissimi, cum data sit poli altitudo.

X. De cognitione altitudinis per umbram et umbrae per altitudinem, sive extensa est umbra sive erecta.

XI. De azimuth altitudinis et umbrae in circulo horizontali quocumque loco et tempore ad omnes eclipticae gradus; id est de parte circuli horizontalis a termino ortus et occasus, quam secat arcus per zenith et Solem transiens.

XII. De invenienda quolibet Terrae loco linea meridiana, azimuth (1) meridiei etiam appellata, et de eo quod ex azimuth ortus aequinoctialis cum ea apparet (2); idque variis modis.

XIII. De quantitate circuli aequinoctialis quae cum gradibus datis eclipticae ab horizonte cuiuslibet regionis ascendit, et signorum ascensiones in regionibus (3) appellatur; nec non de consequenti cognitione ascensionum cuiuslibet generis (4), obliquarum et rectarum. Item de cognoscendis per has ascensiones gradibus eclipticae, arcu diurno et nocturno, horis aequinoctialibus et horarum temporalium diei noctisque temporibus; denique de conversione horarum aequinoctialium in horas temporales, ac temporalium in aequinoctiales.

XIV. De cognoscenda per observationes latitudine locorum terrestrium, quae est altitudo poli borealis super horizontem iis locis.

XV. De altitudine meridiana Solis quocumque die.

XVI. De cognoscendis horis diei elapsis et ascendente, per calculum Solis, altitudinis et umbrae erectae.

XVII. De altitudine per horas diei transactas cognoscenda.

p. 3. XVIII. De stellarum fixarum et inerrantium declinatione, cum ab ecliptica in latitudine deflectant; et de gradibus eclipticae, cum quibus stellae culminant, cognoscendis per earum loca in longitudine et latitudine respectu eclipticae.

XIX. De arcu semidiurno (5) cuiuslibet stellae, qui est dimidia eius mora super Terram et sub Terra; deque temporibus eius horariis super Terram et sub Terra.

XX. De cognitione gradus eclipticae cum qualibet stella ascendentis aut occidentis.

XXI. De cognitione horarum noctis praeteritarum per stellas.

XXII. De altitudine cuiuslibet stellae cognoscenda per horas noctis iam transactas.

XXIII. De cognoscendo azimuth cuiuslibet stellae per altitudinem sideris super horizontem.

XXIV. De stellarum declinationibus et de gradibus eclipticae, cum quibus ipsae culminant, cognoscendis per azimuth loci circuli horizontalis in quo stellae oriuntur aut occidunt. Et per hoc [azimuth] etiam deprehenditur graduum eclipticae declinatio a circulo aequinoctiali (6).

---

(1) Seu: directio.

(2) Scilicet de directione orientis, quae, linea meridiana cognita, statim innotescit.

(3) I. e. ascensio obliqua.

(4) Pro وجه exemplar Platonis درجة habuisse videtur, quae bona lectio esse potest; vertit enim Plato: « et eorum quae sequuntur in cognitione « ascensionum, cuiuslibet gradus in his ascensioni- « bus, et in ascensionibus circuli directi ».

(5) Codex et Plato: diurno.

(6) Haec tituli pars non est anterioris mera repetitio; auctor enim Arabice declinationem stellae extra eclipticam positae (quam vocat distantiam a circulo aequinoctiali) semper distinguit a declinatione graduum eclipticae vel Solis (quam *mayl* ميل appellat).

XXV. De gradu eclipticae quem stella occupat, ac de latitudine stellae cognoscendis per sideris declinationem et per gradum cum stella culminantem, si haec fuerint nota.

XXVI. De cognoscenda stellarum ab alteris distantia, iuxta ipsarum loca in sphaera caelesti in longitudine et latitudine.

XXVII. De longitudine temporum anni solaris observationibus inventa, et de medio Solis motu in diebus, mensibus, annis, qui per illam cognoscitur.

XXVIII. De inaequali Solis motu; et de gradibus eclipticae a locis eius apogei cum eo apparentibus (1).

XXIX. De quantitate variationis nychthemerōn, cum inter se comparentur, et de alterius in alterum conversione.

XXX. De sphaeris motibusque Lunae; de inaequalitate quae coniunctionum et oppositionum solarium temporibus in ea apparet; nec non de altera, quae illi adiicitur, inaequalitate, p. 4. ob [variam] distantiam Lunae a Sole. Item de causis eclipsium, de amborum luminarium a Terra longiquitate, et de accretione et deminutione luminis Lunae ob [variam] eius a Sole distantia.

XXXI. De sphaeris et statibus planetarum.

XXXII. De aeris Arabum, Romanorum, Persarum, Coptorum; et quo modo alia in aliam convertatur.

XXXIII. De cognitione loci eclipticae in quo Sol apparet, per aeram Romanorum aut per aeram Arabum.

XXXIV. De cognoscendis horis correctis quolibet Terrae loco; et sunt horae aequinoctiales mediae post meridiem in urbe ar-Raqqah, per quas motus [caelestes] quolibet tempore inveniuntur, unde locus medius datae stellae eo tempore cognoscitur. Item de his horis in horas aliarum regionum convertendis.

XXXV. De cognitione ascendentis et duodecim domorum per horas diei et noctis; item de cognoscendis per ascendens horis.

XXXVI. De loco vero Lunae in ecliptica (2) quocumque die ac tempore.

XXXVII. De loco nodi borealis et nodi australis, id est de Capite et Cauda per quae Luna in suo latitudinis [motu] transit.

XXXVIII. De Lunae latitudine sive longinquitate ab ecliptica.

XXXIX. De parallaxi Lunae in longitudine ac latitudine, de variis rationibus quibus eius quantitates in horizontis tractibus deprehenduntur, nec non de causa qua illa fit.

XL. De cognoscenda longinquitate Lunae a Terra per eius parallaxim in circulo altitudinis, qui est in regione inter zenith et horizontem et per locum Lunae in ecliptica transit.

XLI. De apparitione Lunae in initio et fine mensis; de azimuth loci quo Luna in Caelo apparet; de altitudine Lunae super horizontem eo tempore; et de eius figura secundum lumen et secundum aequalitatem aut inclinationem binorum novae Lunae cornuum.

XLII. De cognoscendis mediis et veris coniunctionibus atque oppositionibus Solis et Lunae, ad aeram Romanorum et ad aeram Coptorum.

XLIII. De eclipsibus Lunae, earumque quantitatibus et temporibus quolibet Terrae loco; de partibus disci lunaris in quibus obscuratio et emersio fiunt; denique de harum rerum figura et cognitione per calculum aut per tabulas.

XLIV. De eclipsibus Solis, earumque quantitatibus et temporibus in qualibet regione; p. 5.

---

(1) Textus, ut Plato, satis ambigue: « et de eo « quod apparet cum eo ex (vel ab) locis distantiae « Solis maximae ex (vel ab) gradibus signorum ». Auctor vult: quae fiat Solis longitudo, ab apogeo supputata, propter inaequalem motum Solis.

(2) I. e. de vera Lunae longitudine.

de partibus disci solaris a quibus eclipsis incipit aut desinit; nec non de harum rerum figura et cognitione per calculum et per tabulas.

XLV. De quinque planetarum locis in ecliptica quolibet tempore.

XLVI. De stationibus et regressibus quinque planetarum.

XLVII. De latitudinibus quinque planetarum, et latitudinum plagis in Caelo.

XLVIII. De apparitionibus et occultationibus quinque planetarum.

XLIX. De novem figuris, in quibus stellae fixae et nonnulli planetarum respectu Solis inveniri possunt.

L. De longinquitatibus planetarum a Terra, et de eorum diametrorum, corporum et sphaerarum magnitudine.

LI. De motu reliquarum stellarum ex observationibus cognito, et de earum locis in tabulis describendis iuxta longitudines ac latitudines.

LII. De erroribus quibus scatet astrologorum sententia, sphaeram caelestem habere motum translationis prorsum et retrorsum.

LIII. De temporibus revolutionum annorum, quae habentur cum Sol ad locum redierit a quo prius venerat.

LIV. De veris applicationum [astrologicarum] quantitatibus, quae iuxta latitudines stellarum super eclipticam radios proiicentium, eveniunt.

LV. De ascensionibus signorum in quadrantibus sphaerae.

LVI. De conficienda et loco suo aptanda tabula marmorea, sive erecta sive extensa, qua horae temporales diei in qualibet urbe cognoscuntur; item de directione meridiei, et de cognitione azimuth qiblae, id est azimuth Meccae, per illam tabulam.

LVII. Finis libri: de conficiendo (1) instrumento ad similitudinem sphaerae caelestis, quod *al bayḍah* « ovum » appellatur; item de duobus instrumentis ad observationes faciendas inservientibus.

Haec est explicatio divisionis libri, qui LVII capita complectitur; laus igitur Deo ob eius auxilium. Estque Deus Muḥammadi propitius.

p. 6.

CAPUT I.

Libri initium.

Dicit [auctor]: Rerum omnium, sermonum omnium exordium capiendum est a laude Dei, cuius nomen excellit, et a gratiarum ob eius beneficia actione, nec non a precibus pro sigillo legatorum et prophetarum (2), super quos sunt salus et Dei misericordia atque benedictiones.

Laus Deo, qui potentia sua creaturas creat, et res ad libitum disponit atque sapienter confirmat; qui *omnia suā scientiā amplectitur* (3) *ac numerat* (4); *quem ne quidem pondus atomi in Caelis et Terra latet, nulla enim est vel minor vel maior res, quin libro perspicuo* (5) *contineatur* (6). Profiteor itaque nullum esse Deum praeter Deum unicum, cui

(1) Pro ضعة « conlocatione » codicis, legendum suspicor صنعة « confectionem »; Plato: « faciendo ».
(2) I. e. Muḥammad; cfr. Qorānum XXXIII, 40.
(3) Qor. LXV, 12.
(4) Qor. LXXII, 28.
(5) Quem apud Deum esse Muslimi putant.
(6) Qor. XXXIV, 3.

non sunt socii; profiteor Muḥammad eius servum ac legatum esse, *quem Deus cum directione et religione vera misit, ut, nolentibus quidem polytheistis, eam super omnem aliam religionem victricem ostenderet* (1); per quem Deus recta via fideles duxit *et usque ad ultimum infidelium cecīdit* (2); quem denique Deus posuit argumentum evidens in saecula. Propitius erit Deus Muḥammadi, optimae eius genti, sociis eius electis, et legis eius asseclis, usque ad extremi iudicii diem.

Inter scientias omnium nobilissimas, praestantissimas ac venustissimas, inter eas quae maxime cor allectant, animum exornant, mentem intuitumque acuunt, et intelligentiae fomiti, ingenio exercitio sunt, post res quas nulli homini ignorare licet ex religionis legibus atque institutis, locum obtinet scientia stellarum. Idque ob maximam delectationem atque insignem utilitatem quae habentur in cognoscendis annorum mensiumque spatiis, horarum metiendarum arte, temporum partibus, diei noctisque incremento et decremento, Solis et Lunae locis eclipsibusque, siderum progressu regressu et mutabilibus figuris (3), sphaerarum ordinibus, nec non ceteris rebus cognatis iis, ad quas homo, haec diligenter inspiciens ac diuturno studio meditans, pervenit, demonstrationem scilicet unitatis Dei et cognitionem ingentis magnitudinis, summae sapientiae, maximae potentiae, mirabilis industriae Creatoris. Dicit enim Deus Optimus Maximus: *In creatione Caelorum et Terrae, in alterna noctis et diei vice, sine dubio pro intelligentibus signa sunt* (4); — *Benedictus qui zodiaci signa in Caelo posuit* (5); — *Ille est qui alterna vice noctem et diem posuit* (6); — *Ille est qui Solis splendorem, Lunae nitorem et mansiones fecit, ut vos annorum numerum atque calculum cognosceretis* (7); — *Sol et Luna secundum rationem certam sunt* (8); nec non multa alia in libro Dei Optimi p. 7.
Maximi conscripta, quae nunc adducere et veluti testimonium adhibere longius est.

Cum diu me ad hanc scientiam convertissem et in eius studium incubuissem, discrepare vidi inter se libros de motibus stellarum confectos, et erravisse nonnullos auctores in operationibus ac primis rudimentis instituendis; vidi etiam quid progressu temporis in motibus siderum collectum sit, cum novae observationes cum antiquis conferantur, et quid, ob imminutam eclipticae obliquitatem (9), in calculi generibus, in annorum spatiis, in temporum anni commutationibus, in syzygiis quae per eclipsium tempora cognoscuntur, immutandum sit. Haec omnia, diuturno studio perpensa, ego emendare et firmare ea ratione suscepi, quam Ptolemaeus in libro Almagesto inscripto exposuit, eius vestigiis ingrediens, eiusque praecepta sequens. Ille enim, cum haec diligentissime perscrutatus esset, et omnium rerum causas probationibus geometricis et arithmeticis nullo dubio scatentibus demonstrasset, alios etiam post se observare et investigare iussit, dicens non impossibile esse suis observationibus decursu temporis aliquid superaddi, sicut et ipse ad Hipparchi aliorumque considerationes nonnulla adiecisset (10). Nam tanta est huius caelestis et amplae scientiae maiestas ut nemo eam possit ad unguem amplexari.

Librum itaque de his rebus composui, quo, difficilia explanans, obscura dilucidans, et abstrusa scientiae principia eorumque peculiarem usum explicans, facilem reddidi viam iis qui eum student et sequuntur. Motus et loca stellarum in ecliptica, secundum id quod observatione,

---

(1) Qor. IX, 33 et XLI, 9.

(2) Cfr. Qor. VII, 70 et VIII, 7.

(3) Sunt novem figurae in cap. XLIX explicatae.

(4) Qor. III, 187.

(5) Qor. XXV, 62.

(6) Qor. XXV, 63.

(7) Qor. X, 5.

(8) Qor. LV, 4.

(9) Minor enim ex al-Battānī observationibus apparuit, quam quae a Graecis indicabatur; cfr. cap. IV. Minime ex auctoris verbis inferendum Arabes illius aetatis continuam obliquitatis deminutionem cognovisse, quae tantum ex accuratis observationibus per saecula non intermissis coniici potuit.

(10) Cfr. *Almag.* III, 2 (ed. Halma t. I, p. 160).

eclipsium calculo aliisque aptis operationibus inveni, correxi; alia necessaria adieci. Tabulas ad inveniendos motus stellarum secundum horam meridianam urbis ar–Raqqah descripsi, in qua factae sunt observationes ad haec omnia cognoscenda. Ita erit, Deo volente; tantum enim apud Deum auxilium invenimus.

p. 8.

CAPUT II.

De divisione circuli caelestis, et de multiplicatione, radicibus, divisione [partium sexagesimarum].

Caelestis sphaerae circulum in 360 gradus his causis antiqui diviserunt: quia numerus horum graduum proximus est numero dierum anni, quem duo transitus Solis per idem immobile punctum sphaerae perficiunt; et quia huius numeri dimidia, tertia, quarta pars aliaeque integris numeris exprimi possunt.

Posuerunt etiam Solem in quatuor punctis, quibus duo aequinoctia et duo solstitia efficiantur, et annus in quatuor partes, nempe ver, aestatem, autumnum, hiemem, dividatur; horum punctorum quodque secundum anni partem appellaverunt, in qua Sol per illud transit. Cum autem omnia quae longitudine sunt praedita, medium et duo extrema habeant, singulae illae partes in ternas alias dividuntur, qua re circulus sphaerae duodecim sectiones amplectitur. Punctum vernale omnium praestantissimum existimaverunt, et dignissimum quod velut initium haberetur; hoc enim tempore, post aequinoctium, incipit dies augescere atque Sol in hemisphaerio boreali ascendere, et, propter commixtum cum aliquo calore humorem, quam maxime omnia virescunt vivuntque (1). Hinc itaque partes sphaerae numerare ceperunt.

Duodecim constellationes duodecim has partes, *signa* appellatas, sequi invenere, qua re signum quodque nomine constellationis ipsum sequentis vocaverunt, licet decursu temporis haec eadem sidera a locis homonymorum signorum recesserint. Est ergo prima pars Aries, quam Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius, Sagittarius, Capricornus, Aquarius, Pisces ordinatim subsequuntur. E 360 partibus quas circumferentia sphaerae amplectitur, et *gradus* appellantur, tricenae singulis signis tribuuntur. Singuli gradus in 60 portiones dividuntur, quae *minuta* vocantur; minutum 60 *secundas* complectitur, secunda 60 *tertias*, quae eodem modo usque ad decimas et amplius dividuntur.

p. 9. Duorum numerorum multiplicatio, idem est ac alterum ipsi toties adiicere quot alterius unitates sunt, scilicet unitates in unitates multiplicare. Fractiones in unitates multiplicas, fractiones toties quot unitates sunt duplicando; quod idem est ac unitates per portionem unitatis quam fractio continet dividere. Fractio in fractionem multiplicatur, cum altera per partem unitatis altera contentam dividatur.

Itaque si gradus in gradus multiplicas, exeunt gradus; in minuta, minuta; in secundas, secundae; idemque e tertiis, quartis ceterisque evenit, productum scilicet semper est ex ordine inferiore in quem gradus multiplicati sunt. Ordines infra gradus, ut minuta ceterique, in semetipsos multiplicati efficiunt ordines inferiores a se tantum distantes, quantum et ipsi a gradu

(1) Similia de puncto vernali iam apud Abū Ma'shar (obiit anno D. 885) leguntur: *Introductorium in Astronomiam* Albumasaris Abalachi *octo continens libri partiales*, Venetiis 1506, lib. II, cap. 5. — Ab initio capitis hucusque eadem iisdem fere verbis habentur in libro anno D. 1165 ab Hebraeo-hispano Abhrāhām bar Ḥiyyā Hebraice conscripto (*Sphaera mundi auctore Rabbi* Abrahamo Hispano filio R. Haijae. *Osw. Schreckenfuchsius vertit in linguam Latinam, Seb. Munsterus illustravit annotationibus.* Basileae 1546, cap. II, p. 18-19 versionis).

distant. Minuta igitur in minuta multiplicata, secundas efficiunt; in secundas, tertias; similiter in tertias vel quartas multiplicata, ad hunc modum de suo ordine derogant. E secundis in semetipsas multiplicatis oriuntur quartae; e secundis in tertias, quintae; idemque derogandi modus in sequentibus observatur.

Omnes horum ordinum numeri, sive multiplicatione sive additione collecti, cum 60 attigerint, per 60, ad quae est ratio omnium [harum] fractionum, dividantur; quod provenerit ad superiorem ordinem redibit. — Si de numero alium eiusdem ordinis at eo maiorem demere necesse est, de numero superioris ordinis unitatem detrahe, et, veluti 60 computatam, illi adde; de summa quod est demendum minue, et residuum simul ac residuum ordinis superioris serva. — Gradus, additione caelestium motuum collecti, sunt cum circulo toto comparandi, qui 360 partes vel gradus complectitur; si eorum numerus circulum vel plures circulos excedit, circulus vel circuli superati detrahendi sunt, et residuum tantum servari debet. Si de graduum numero alium eo maiorem demere debes, illi circulum adde, de summa quod est detrahendum minue, et residuo utere.

Si quemcumque graduum vel fractionum ordinem in alterum multiplicare vis, e tabula hic posita ordinem producti hoc modo cognosce: super alterutram linearum AB, areolam in qua ordo multiplicandus notatur quaere; ab ea perpendiculi modo proficiscens, ad lineam ordinis multiplicatoris perveni, et ordinem producti habebis. Ut exemplum praebeamus, si quartas in tertias multiplicare cupis, in columna AB, chartae latitudinem sequenti, alterutrum ordinem ac- p. 10. cipe; sitque is ordo tertiarum. Ad perpendiculum progredere usque ad lineam quartarum quae in altera columna AB, iuxta longitudinem chartae descripta, indicatur; areola ad quam pervenisti septimas continet, quae sunt igitur producti ordo. Si quartas in prima columna AB, tertias in altera AB accepisses, septimas pariter reperisses. Eodem modo, Deo volente, ob reliquos ordines operandum est.

A B

grad.	min.	2	3	4	5	6	7	8	9	10
min.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

B

Radix cuiuslibet numeri cuiuslibet generis est numerus, qui in semetipsum multiplicatus numerum datum efficit. Sed hoc modo illorum [sexagesimalium] ordinum radices non inve-
p. 11. niuntur, ob [ordinis] differentiam quam ex eorum in se vel in alios multiplicatione nuper evenire ostendimus; gradibus tantum exceptis, quorum radices gradus necessarie remanent, nam gradus in semetipsos multiplicati gradus efficiunt. Reliquae fractiones [sexagesimae] ex ordinibus quorum numerus par est, velut secundae, quartae, sextae et similes, radicem ex eo ordine superiore habent, cuius numerus est sui medietas; radices igitur secundarum sunt minuta; quartarum, secundae. Fractiones ex ordinibus quorum numerus est impar, velut minuta, tertiae et similia, radice nota carent, nisi ad ordinem inferiorem, pari numero denominatum, reducantur, ut regulam nuper memoratam sequi possint; minuta igitur in secundas, tertias in quartas converte.

Divisio numeri maioris per minorem est quoties primus alterum contineat deprehendere; divisio minoris per maiorem est quanta pars secundi primus sit cognoscere. Est igitur operatio contraria multiplicationi et extrahendis radicibus. — Gradus per gradus divisi gradus efficiunt. In reliquis ordinibus, cum inferior per superiorem, sive contiguum sive non contiguum, dividatur, ordo quotientis numerum habet, qui, numero ordinis divisoris additus, numerum ordinis dividendi efficit; e secundis igitur per minuta divisis, minuta proveniunt; e sextis per quartas, secundae. — Ordo superior, per inferiorem dividendus, debet antea in inferiorem converti; e divisione proveniunt gradus. Itaque cum sint minuta per sextas dividenda, minuta in sextas converte, et per sextas datas divide; exibunt gradus.

p. 12. A B

grad.	min.	2	3	4	5	6	7	8	9	10
min.	grad.	min.	2	3	4	5	6	7	8	9
2	min.	grad.	min.	2	3	4	5	6	7	8
3	2	min.	grad.	min.	2	3	4	5	6	7
4	3	2	min.	grad.	min.	2	3	4	5	6
5	4	3	2	min.	grad.	min.	2	3	4	5
6	5	4	3	2	min.	grad.	min.	2	3	4
7	6	5	4	3	2	min.	grad.	min.	2	3
8	7	6	5	4	3	2	min.	grad.	min.	2
9	8	7	6	5	4	3	2	min.	grad.	min.
10	9	8	7	6	5	4	3	2	min.	grad.

D

Si e tabula hic descripta ordinem qui e divisione ordinis inferioris per superiorem provenit, cognoscere vis, in columna AB vel AD ordinem inferiorem dividendum quaere; deinde

ad perpendiculum usque ad lineam ordinis divisoris progrediens, ordinem quotientis invenies. Qui, per ordinem divisoris multiplicatus, rursum ordinem fractionis [sexagesimae] dividendae dabit. Si ordinem superiorem per inferiorem dividere vis, illum in istum converte; tunc eius numerum in quavis duarum columnarum inveni; ad perpendiculum usque ad lineam ordinis divisoris progredere; gradus habebis. Similiter e divisione ordinis per ordinem aequalem sem- p. 12.
per gradus proveniunt, Deo Altissimo volente, apud quem auxilium invenimus.

CAPUT III. p. 13.

De chordarum dimensione quae gradibus circumferentiae respondent; de dimidiis chordis duplorum arcuum in tabulis ponendis, ac de earum usu.

Dixit [auctor]: Dissentierunt inter se veteres de diametri ad suam circumferentiam ratione, licet ad veritatem appropinquaverint. Dicebant alii circumferentiam $3\,^1/_7$ diametros continere, alii paulo amplius quam $3\,^{10}/_{71}$ (1); praeclarus autem Ptolemaeus et Astronomi quantitatem intermediam delegerunt, quae est $3\,^1/_{10}$ addita quarta parte unius sextae (2). Nobis veritatis cognitio non est ad inveniendas chordas necessaria, quoniam nulla est inter arcus et chordas ad invicem proportio, et hoc (3) tantum ex ipsis chordis deprehenditur. Nullum detrimentum igitur accipiemus, diametrum ad libitum ponentes; et quoniam Ptolemaeus, ut calculos faciliores redderet, eam 120 partes complecti proposuit, hanc rationem nos quoque in hoc libro sequimur.

Probationibus geometricis demonstratur chordam sextae partis circumferentiae aequalem semidiametro esse. Et quoniam statuimus circumferentiam in 360 gradus dividi, sexta eius pars 60 graduum erit; chorda autem huius sextae partis 60 partes quoque complectetur, diametrum enim 120 partes continere statuimus.

Si quadratum chordae sextae partis circumferentiae de quadrato diametri dematur, radix residui est chorda tertiae partis circuli.

Si quadratum chordae cuiuslibet arcus de quadrato diametri dematur, radix residui est chorda arcus supplementaris.

Chorda quartae partis circumferentiae est radix dupli quadrati semidiametri.

Si quadrato semidiametri quadratum quartae partis diametri addatur, et de radice huius summae quarta pars diametri dematur, remanet chorda decimae partis circumferentiae.

Quadratum chordae decimae partis si quadrato semidiametri addatur, summae radix est p. 14.
chorda quintae partis circumferentiae.

Chordam differentiae duorum arcuum, quorum chordae sunt notae, hoc modo invenies: Chordam eorum cuiusque in chordam arcus supplementaris multiplica; duorum productorum differentiam per diametrum divide; exibit chorda differentiae arcuum datorum.

---

(1) $3\,^{10}/_{71} < \pi < 3\,^{10}/_{70}$ est quantitas ab Archimede reperta.

(2) Id est $3\,^1/_{10} + ^1/_{24} = 3\,^{17}/_{120}$, aut, ut Ptolemaeus partibus sexagesimis utens scribit, $3^p\ 8^m\ 30^s$ (*Almag.* VI, 7; edit. Halma, t. I, p. 421). — Male Plato habet: « triplam, decima parte unius tertiae, « et quarta unius sextae eiusdem tertiae supera- « diectis ».

(3) Ratio scilicet chordae dati arcus ad chordam alterius.

Chordam dimidii arcus hoc modo cognosces: Chordam arcus supplementaris de diametro deme; semidifferentiam in diametrum multiplica; producti radix est chorda dimidii arcus.

Chordam summae duorum arcuum hoc modo deprehendes: Alterius chordam in chordam alterius multiplica; item chordam supplementi in chordam supplementi alterius; productorum differentiam per diametrum divide; exibit chorda arcus qui summae datorum arcuum est supplementaris. Huius chordae quadratum de quadrato diametri deme; radix residui est chorda summae arcuum datorum. — Hoc modo omnes reliquae chordae in semicirculo, quae cognosci (1) possunt, inveniuntur.

Chordae quae demonstrationibus geometricis cognosci nequeunt, ut chorda unius gradus et quae ex ea per duplicationem oriuntur, ut duorum graduum, quatuor, octo etc., non supputantur per probationes geometricas. E geometria deprehenditur rationem chordae arcus minoris ad suum arcum, esse maiorem ratione chordae arcus maioris ad arcum suum. Chorda $1\,{}^1/_2$ gradus et chorda ${}^1/_2 + {}^1/_4$ [$= {}^3/_4$] gradus e demonstratione geometrica certo modo notae sunt; ${}^2/_3$ autem chordae $1\,{}^1/_2$ gradus aequalis est chordae ${}^3/_4$ gradus, tertia parte auctae, earum enim differentia haud est sensibilis, et calculo nullum detrimentum infert. Cum igitur chordae ${}^3/_4$ gradus tertia ipsius pars addatur, summa [scilicet ${}^4/_3$ chordae ${}^3/_4$ gradus] est chorda unius gradus; qua cognita, chordae omnium graduum semicircumferentiae tibi notae erunt (*a*).

p. 15. Quia autem quod scire necesse est e quantitatibus arcuum se invicem in notos arcus dividentium, deprehenditur tantum per chordas duplorum arcuum (1); quia etiam duae rectae se ad angulos rectos in centro circuli invicem secantes, circulum in quatuor aequales partes dividunt, sive in quatuor angulos quorum quisque 90 circumferentiae gradus amplectitur; quia denique duarum linearum a centro usque ad circumferentiam exeuntium quaeque semidiametrus est, et una linea recta, scilicet diametrus, duos angulos rectos, duobus quadrantibus suppositos, continet; manifestum est quamlibet illarum linearum unum angulum rectum continentium, ad diametrum, qui duos angulos rectos complectitur, esse ut quadrantem ad semicircumferentiam. Cum autem chordas reliquorum arcuum semicirculi, ipsosque arcus, diametrus in duas partes aequales dividat, est quaelibet chorda ad diametrum ut dimidia chorda, sub dimidio arcu posita, ad semidiametrum, quae ipsa est dimidia chorda dupli arcus qui reperitur ab utraque parte diametri, cuius dimidium quadrantem complectitur. Hanc chordam [dimidiatam] deligimus, eaque in variis nostris calculis utimur, ne nobis opus sit arcus duplicare in quantitatibus quas scire volumus, ut Ptolemaeus facere debuerat ad suas demonstrationes geometricas instituendas.

Nos dimidias chordas duplorum arcuum quadrantis sumpsimus et in tabulis cum arcubus iis respondentibus notavimus; omnes arcus intervallo dimidii gradus descripsimus usque ad nonagesimum gradum, qui quadrantem perficit. Dimidiam chordam igitur unius gradus sub dimidio gradu invenies, dimidiam chordam 60° sub 30°, dimidiam chordam 120° sub 60°, dimidiam denique chordam 180°, qui semicircumferentiam perficiunt et quorum chorda diametrus est, sub 90°, qui sunt gradus totius quadrantis, cuius chorda est semidiametrus 60 partes [sexagesimas] complectens. Ad has diametri partes vel gradus refertur ratio chordarum dimidiatarum quas in hoc libro descripsimus. Ne autem in sequentibus haec nobis iterare necesse sit, scito in hoc nostro libro nos *chordarum* nomine has chordas dimi-

---

(1) I. e. quae his regulis supputari possunt.

(2) Locus satis obscurus; Plato: « et quia quod « ex quantitatibus arcuum se invicem ignotis arcu- « bus intersectantium scire necesse est per cor- « das duplicitatum arcuum notas depraehenditur ». Schiaparelli duce, interpretandum est calculos omnes, qui compositiones plurium arcuum includant, per chordas ipsorum arcuum duplicatorum fieri.

diatas (1) designare; chordas enim reliquas, quibus perraro utimur (2), *chordas integras* appellamus (*b*).

Cum sinum cuiuslibet gradus per tabulas scire cupis, in columna numerorum, intervallo dimidii gradus descriptorum, numerum tuum quaere; gradus, minuta secundaeque ei in columna sinuum respondentia, erunt sinus graduum quaesitorum. Si cum gradibus etiam minuta p. 16.
plus minusve quam 30′ sunt, gradus integros, vel gradus cum dimidia parte qui numero tuo quam maxime sint propinqui, sed eo minores, sume; quid iis in columna sinuum respondeat vide. Postea numerum in columna graduum inventum de numero tuo deme; minuta residua multiplica in differentiam quae est inter sinum inventum et sinum in tabula eo proxime superiorem; productum per 30 minuta, quibus numeri arcuum inter se differunt, divide; minuta et secundas quae de divisione exibunt, sinui primo invento adde vel de eo minue, prout fuerit ille minor vel maior; quod provenerit erit sinus graduum et minutorum datorum. — Aut, si mavis, quanta pars 30 minutorum minuta residua sint inveni; si dimidia, seu tertia pars, seu plus minusve sint, partem ei proportionalem ex sinuum differentia [tabulari] sume; deinde, ut supra diximus operans, augendo aut minuendo, invenies arcus dati sinum.

Si per sinus cupis cognoscere arcus, in tabula sinum sinui dato aequalem vel eo proxime inferiorem quaere, et arcum respondentem inveni. Differentiam inter sinum datum et sinum in tabula repertum multiplica in 30 minuta; productum divide per differentiam inter sinum repertum et sinum in tabula eo proxime superiorem; minuta et secundas e divisione provenientia arcui iam invento adde, et habebis arcum sinui dato respondentem. — Vel etiam minuta et secundae, quae tibi fuerint, vide quanta pars sint differentiae inter sinum inventum et sinum proxime superiorem; partem illi proportionalem e 30 minutis sume, et arcui iam invento adde. — Hoc *arcuatio sinuum* appellatur.

Cum sinus versos ab arcubus discere cupis, si numerus datus minor quam 90 gradus est, eum de 90° deme; residui sinum quaere et de 60^p, qui sunt semidiametrus, detrahe; remanet sinus versus illius arcus. — At si numerus datus est quam 90° maior, sinum eius quod 90° excedit adde 60 partibus [sexagesimis]; summa est sinus versus arcus dati.

Cum arcus per sinus versos scire cupis, sinum versum, si minor quam 60^p est, de 60^p p. 17.
deme; residuum, ut supra docuimus, arcua, et arcum de 90° detrahe; remanet arcus illius sinus versi. — Si sinus versus 60^p superat, de eo 60^p deme; residuum in arcum converte et 90° gradibus adde; summa est arcus quaesitus.

Arcuum et sinuum cognitio, ultra eos quos descripsimus, non est tibi necessaria; sinus inter 1° et 90° sufficiunt, cum sint sinus arcuum a 90° usque ad 180° ut sinus arcuum a 90° usque ad 1°, scilicet inverso ordine. — Similiter in chordis integris tibi opus non est amplius quam chordas semicirculi ab 1° ad 180° cognoscere; chordae enim alterius semicirculi sunt velut chordae a 180° ad 1°.

Si chordam integram cuiuslibet gradus scire vis, sinum dimidii illius gradus in tabula repertum duplica, et chordam integram habebis. — Si per tabulas cupis chordas integras in arcus convertere, dimidiae chordae arcum in tabula, ut docuimus, inventum duplica, et habebis arcum chordae integrae datae respondentem.

Si quadratum sinus de quadrato semidiametri demis, radix residui est sinus complementi.

Si de semidiametro sinum detrahis, et residuum in 30^p multiplicas, radix producti, Deo volente, est sinus dimidii complementi (*c*).

(1) In sequentibus vertendis, ne ambiguitas oriatur, chordas dimidiatas duplorum arcuum *sinus* appellabo, ut noster est usus, dimidias chordas complementi *cosinus*, et chordas versas *sinus versos*.

(2) In capitibus XXVI, L et LIV.

CAPUT IV.

De obliquitate eclipticae respectu circuli aequinoctialis, quae est declinatio Solis a sphaera recta; nec non de ipsius divisione, plagis in Caelo et ordinibus in ascensu et descensu.

Dicit [auctor]: Terminos obliquitatis eclipticae describit Solis apparens ambitus, [deflectens] a circulo aequinoctiali, super quem circa binos suos polos maxima sphaera caelestis volvitur. p. 18. Obliquitas illa deprehenditur observando transitum Solis per ambo puncta solstitialia in circulo meridiano, qui est circulus medii Caeli, polos sphaerae aequatorialis, zenith et circulum horizontis secans.

Dicit Hipparchus, ut Ptolemaeus in libro suo (1) refert, arcum circuli meridiani positum inter duo puncta solstitialia, hiemale et aestivum, 47° 42′ complecti, eiusque dimidiam partem, quae est obliquitas, 23° 51′.

Nos autem id pluries, hoc nostro tempore, observavimus triquetro (2) et quadrante murali, cuius constructio et usus in Almagesto (3) describuntur, postquam instrumentum quam maxime divisimus et suo loco diligentissime aptavimus; et in urbe ar-Raqqah minimam Solis distantiam a zenith in circulo meridiano 12° 26′ esse invenimus, maximam 59° 36′. Unde manifestum est arcum inter duo solstitia 47° 10′ amplecti, cuius dimidia pars 23° 35′ est obliquitas eclipticae a circulo aequinoctiali, sive spatium inter polos binorum circulorum contentum (*a*). Qua quantitate in hoc nostro libro utimur; haec enim visu, altera contra auditu tantum deprehendimus. Invenimus etiam urbem ar-Raqqah a circulo aequinoctiali 36 gradibus (4) circuli meridiani distare, qui idem sunt ac altitudo poli borealis super horizontem ea in urbe, vel etiam longinquitas circuli aequinoctialis a zenith in meridiem versus.

Si declinationem supputare vis quae ad singulos [eclipticae] gradus pertinet [ab uno] usque ad nonaginta, ubi obliquitas, scilicet 23° 35′, perficitur, sinum unius gradus, vel duorum, vel amplius, usque ad finem 90 graduum, — qui sunt ab initio Arietis ad finem Geminorum, — sume; sinum gradus dati in sinum obliquitatis multiplica; productum per semidiametrum, id est per 60^p divide; quod exibit in arcum converte, et habebis declinationem illius gradus ab aequatore in circulo meridiano (*b*).

Si ad singulos gradus hoc in tabula describere vis, declinationem singulorum graduum usque ad 90° quaere et nota; quo facto, habebis declinationem omnium graduum eclipticae. Declinatio enim graduum a 90° ad 180° et a 270° ad finem 360° est ut nonaginta priorum ordine inverso; a 180° ad 270° ut priorum nonaginta eodem recto ordine servato. Gradus omnes p. 19. igitur in tabula in quatuor columnas distribuimus, quarum prima eclipticae gradus ab 1° ad 90° continet, secunda eos qui gradibus primae desunt ad perficiendos 180°, tertia gradus pri-

(1) *Almag.* I, 10 (edit. Halma, t. I, p. 49), $47^\circ\ {}^2/_3 < 2\varepsilon < 47^\circ\ {}^3/_4$; in tabula I, 12 (Halma t. I, p. 59), est $\varepsilon = 23^\circ 51' 20''$.

(2) Triquetrum sive regula Ptolemaica describitur in cap. LVII; ab al-Battānī *alhidada longa* vocatur.

(3) I, 11 (edit. Halma, t. I, p. 47-49). — Cfr. cap. LVII.

(4) Melius, ut iam Delambre, p. 14, notavit, 36° 1′; nam

$$\frac{12^\circ 26' + 59^\circ 36'}{2} = \frac{72^\circ 2'}{2} = 36^\circ 1'.$$

Fortasse al-Battānī minutum omisit ut suarum tabularum usum faciliorem redderet, et eandem latitudinem haberet insulae Rhodi, ad quam complures tabulae Ptolemaei conditae sunt.

mae columnae 180° gradibus auctos, quarta gradus qui oriuntur cum de 360° numeri ab 1 ad 90 detrahantur. Si numerus datus in primam vel secundam columnam incidit, declinatio est borealis; si in duas reliquas, australis.

Cum ergo declinationem Solis vel cuiuslibet gradus signorum cognoscere vis, intervallum ab initio Arietis ad gradum datum sume; erit hoc *argumentum declinationis*, cuius numerum in quatuor prioribus columnis tabulae quaere; gradus, minuta et secundae illi in quinta columna respondentia sunt dati gradus declinatio. Si cum gradibus, quorum declinationem scire vis, etiam minuta sunt, partem augmenti iis proportionalem sume, ut, de augmento sinuum loquentes, ostendimus (1); scilicet quanta pars sexaginta minutorum minuta tua sint cognosce, et partem proportionalem sume e differentia inter declinationem tuorum integrorum graduum et declinationem gradus proxime superioris. Quod inveneris, declinationi gradus integri dati adde, si eo haec minor erit, at de ea deme, si ipsa erit maior; quod proveniet erit declinatio graduum et minutorum.

Declinatio graduum ab 1° ad 90° est crescens, Sol igitur tunc in ascensu boreali; a 90° ad 180° declinatio est decrescens et Sol a septentrionibus descendens; a 180° ad 270° declinatio crescit et Sol in meridiem versus descendit; a 270° ad 360° declinatio decrescit et Sol in plaga australi ascendit (*c*). Ad summam, si argumentum declinationis a 0° ad 180° est, declinatio borealis habetur; si a 180° ad 360°, declinatio australis. Hoc calculo Solis declinationem, plagam in sphaera caelesti, ascensum et descensum cognosces.

[Quidam] etiam declinationem in sex ordines ascensus et descensus diviserunt; singulos enim quadrantes itineris Solis senos ordines ascensus aut descensus complecti statuerunt, quorum quisque 15° contineret. Solem igitur, cum in primis 15 gradibus cuiuslibet quadrantis sit, dicunt in primo ordine esse; cum in secundis 15°, in secundo ordine; et similiter usque ad sextum ordinem (2).

CAPUT V. p. 20.

De ascensionibus signorum in sphaera recta.

Dicit [auctor]: Quantitas eius quod, ex 360 temporibus circuli aequinoctialis, una cum gradibus datis eclipticae ascendit, vocatur signorum ascensiones in loco lineae aequinoctialis; qui locus est latitudine carens, super quem sphaera aequinoctialis volvitur, et in quo totius anni dies noctesque semper sunt aequales. Transitus signorum in medio Caelo quocumque loco est ut quantitas eorum ascensionum in hac linea; qua re ascensiones signorum in sphaera recta vocantur. Tertii cuiusque signi ascensiones rectae cum 90 temporibus lineae aequinoctialis perficiuntur.

Si ascensionem rectam cuiuslibet gradus signorum scire vis, obliquitatem eclipticae, scilicet 23° 35′, de 90° deme, ut complementum obliquitatis cognoscas; postea declinationem graduum ab initio Arietis ad gradum datum supputa, eiusque sinum (3) in cosinum obliqui-

(1) Cap. III, p 11.

(2) In *Canone* Theonis Alexandrini (edit. Halma, t. I, p. 54) legitur: « Dicitur etiam, ut astro- « logi (ἀποτελεσματικοί faciunt, Sol in primo aut se- « cundo ordine (βαθμός), usque ad sextum inclusum, « esse; nam singuli quadrantes in sextantes qui 15° « continent dividuntur, et primus sextans (ἑκτημόριον) « primus ordo appellatur, secundus secundus ordo, « et reliqui similiter ». — Horum ordinum tabulam praebet al-Battānī in fine tabulae declinationis Solis (fol. 178, r.).

(3) Male in codice: « cosinum ».

tatis multiplica; productum per sinum obliquitatis divide, et in semidiametrum, scilicet 60^p, multiplica; productum per cosinum declinationis gradus divide; quod provenerit in arcum converte, et arcus erit id lineae aequinoctialis quod ab initio Arietis ad gradum datum ascendit (*a*).

Si computum ad 30 gradus feceris, habebis ascensiones totius Arietis; si ad 60°, ascensiones Arietis et Tauri simul, de quibus ascensiones Arietis detrahens, ascensiones Tauri obtinebis; ascensiones autem Arietis et Tauri simul de 90° demendo, invenies ascensiones Geminorum. Quibus omnibus cognitis, etiam ascensiones reliquorum signorum innotescunt; nam Virginis, Piscium et Librae ascensiones ut Arietis sunt; Leonis, Aquarii, Scorpii, ut Tauri; Sagittarii, Capricorni, Cancri ut Geminorum. Ita ascensiones omnium graduum repe- p. 21. riuntur et in tabula describuntur. Initium a Capricorno sume, ut ab eo ascensiones signorum in medio Caelo cuiuslibet loci terrestris cognoscas, et unus idemque numerus quocumque loco gradum culminantem et gradum ascendentem exprimat (*b*). Quo modo tabulae construantur, nos, ne verba nostra repetamus, in capite de ascensionibus signorum in climatibus docebimus (1).

CAPUT VI.

De proprietatibus linearum, quarum aliae sunt aliis et aequatori parallelae; de locis Terrae habitabilis, quorum longitudines et latitudines notae sunt, et de aliis rebus cum his connexis.

Dicit [auctor]: Oportet nos a circulo aequinoctiali tractatum nostrum ordiri, et postea reliquos circulos ab eo versus septentriones declinantes, et loca terrestria quibus ii imminent describere.

Dicimus igitur lineam, quae circulo aequinoctiali in Terra respondet, lineam aequatoris appellari, et latitudine carere; super eam, ab oriente in occidentem versus, circulum aequinoctialem revolvi, ita ut in ea dies noctesque toto anno, ut supra diximus, sint aequales. Tantum cum Sol per eam transit, dies et nox sensibili modo tota Terra coaequantur; tunc Sol super punctum circulo aequinoctiali et eclipticae commune incidit, quod est locus intersectionis horum circulorum, scilicet [initium Arietis] et Librae. Tunc etiam solummodo Sol capitibus incolarum illius lineae tempore meridiano imminet, ita ut incolae illi erecti nullam umbram proiiciant; sed cum Solis cursus in parte boreali vel australi eclipticae sit, tempore meridiano aequatoris incolae versus meridiem vel septentriones umbras proiiciunt. Haec sola linea aequinoctialis partem australem totius Terrae habitabilis terminat, et sola ortum et occasum stellarum omnium videt, nam eo loco uterque polus sphaerae in ipso horizontis circulo iacet, et sphaera ad similitudinem rotae aquariae [cuius ope agri rigantur] (2) vel rotae p. 22. putei (3) volvitur. An lineam illam animantes incolant nescimus; nullum enim hominem vidi-

(1) Cap. XIII.

(2) Cfr. al-Ǵaghmīnī, p. 262: « Es erscheint « dort [in linea aequinoctiali] die Rotation der Welt- « kugel wie die eines Schöpfrades, bei dem die am « Rande befindlichen Schöpfgefässe in rechten Win- « keln aus der Wasserfläche hervorkommen ». Item Syrus scriptor Severus bar Shakakō (qui et Iacobus Bartelensis vocatur atque anno D. 1241 obiit) hunc motum « motui quo machina aquas sublevans vol- « vitur » comparat; v. Nau, *Notice sur le livre des Trésors de Jacques de Bartela*, in *Journal Asiatique*, ser. IX, t. VII, 1896, p. 293. — Instrumentum describitur apud Lane, *Manners and customs of the modern Egyptians*, London 1890 (Minerva edition), p. 301.

(3) Imago putei Arabici est apud Euting, *Tagbuch einer Reise in Inner-Arabien*, Leiden 1896, p. 89.

mus, qui hoc nostro tempore illuc pervenisse censeatur, neque id evenisse Ptolemaeus in libro suo (1) memorat. Sed intelligentibus notum est huius lineae aerem aequalem esse, nam Sol neque ab ea nimium recedit, neque, ob velocissimum suum transitum ad declinationem, in eius zenith nimium commoratur. Qua re ibi aestas et hiems aerem optime temperatum habent, cui similis in regionibus ab aequatore non longinquis invenitur, ut in urbibus Ṣan'ā', 'Aden aliisque e terra al-Yemen.

Reliquae lineae ab illa septentriones versus declives, sunt lineae sibi ipsis ad invicem et aequatori parallelae. Stellae omnes cuiusvis lineae, in circulum incidentes qui centrum in polo boreali aequatoris habet et altitudine poli super horizontem in ea linea circumscribitur, nunquam in ea linea ad occasum vergunt. — Stellae extra hunc circulum, sed eo proximae, bis in nocte apparent, scilicet prima nocte et nocte provecta, et in intervallo occidunt. Quae ex iis in zenith sunt, de circulo per polos aequatoris transeunte arcum secant inter stellam et aequatorem qui aequalis est arcui inter lineam parallelam (2) et lineam aequinoctialem [Terrae]. — Semper manent occultae stellae incidentes in circulum, cuius centrum est polus australis aequatoris, et qui depressione eiusdem poli sub horizonte circumscribitur. — Reliquae stellae, quae huiusmodi non sunt, oriuntur et occidunt.

Qua re si observaveris stellam positam in circulo, qui centrum habet in polo boreali aequatoris et circumscribitur altitudine poli super horizontem ; deinde illius stellae maximam altitudinem deprehenderis, quae habetur cum sidus per lineam medii Caeli super polum transit ita ut sit inter zenith et polum; denique exspectaveris donec ad lineam medii Caeli sub polo inter polum et horizontem pervenerit, quae est minima altitudo; dimidiam differentiam duarum altitudinum altitudini minimae addendo, habebis altitudinem poli borealis super horizontem loci observationis. Similiter dimidia summa duarum altitudinum erit quoque altitudo poli, sive latitudo borealis illius loci.

In iis lineis, quarum longinquitas a circulo aequinoctiali minor est declinatione eclipticae, Sol bis in anno per zenith transit; et e tabulis declinationis deprehenditur cum quo eclipticae gradu id eveniet, nempe in quo gradu Sol tunc erit. Sol enim si in initio Arietis vel Librae fuerit, tempore meridiano per zenith lineae aequinoctialis transibit, ut supra diximus; quod p. 23.
semel (3) tantum in anno contingit. Si a septentrionibus duorum illorum punctorum, perveniet ad zenith hominum qui sub eius transitu in declinatione stant; eo loco tunc altitudo poli erit ut declinatio gradus Solis, si haec borealis exstiterit. Et notum est longinquitatem aequatoris a zenith eius loci esse tunc declinationi Solis aequalem, et tempore meridiano homines erectos nullam proiicere umbram. Sed cum Sol ab iis recesserit, eorum umbrae tempore meridiano meridiem versus erunt, donec Sol iterum ad zenith redierit, quo tempore rursus umbrae desunt ; recedente deinceps ab iis Sole, umbrae ad septentriones versus declinabunt.

In reliquis lineis quarum distantia a circulo aequinoctiali est declinatione eclipticae maior, Sol nunquam ad zenith pervenit, nec tempore meridiano umbrae in meridiem versus proiiciuntur; et semper crescit differentia inter dies noctesque usque ad lineam 66° 25′ ab aequatore longinquam, quod est obliquitatis eclipticae complementum. In hac linea, cum Sol in puncto solstitii aestivi, scilicet in initio Cancri, exstat, dies duodecim horis augescit, quapropter dies et nox unam diem continuam efficiunt. Idem nocti evenit, cum Sol in puncto solstitii hiemalis,

(1) *Almag.* II, 6 (ed. Halma, t. I, p. 78).

(2) Scilicet parallelum terrestrem per locum observationis transeuntem; arcus igitur ille est latitudo geographica sive altitudo poli.

(3) Nam puncta aequinoctialia singillatim considerat. Plato « bis », sed fortasse ex sua coniectura, nam cod. مرة واحدة habet.

scilicet in initio Capricorni reperitur. Haec linea est prima earum in quibus umbrae rerum erectarum versus omnes horizontis plagas declinant; meridiei tempus enim, in locis qui ab eius septentrionibus sunt, indefinitum est. In hac sola linea, ecliptica est una eademque res ac horizon, cum ab eo punctum aequinoctii vernalis ascendit; nam Cancri initium tunc a puncto boreali ascendit, et initium Arietis ab ascensione aequinoctii in horizonte orientali oritur. Quare Sol, cum per punctum solstitii aestivi transit, non occidit die neque nocte, sed ad varias distantias circa horizontem ambit, donec ad punctum boreale redeat; dies illa igitur nocte caret.

Dicit [auctor]: In reliquis lineis ab hac in septentriones versus declivibus, umbrae rerum erectarum versus omnes horizontis plagas circumeunt, et diei longitudo potest e tabula declina-
p. 24. tionis deprehendi. Nam si a 90° dematur declinatio graduum quibus Sol in aliqua harum linearum a puncto solstitiali recedit, remanet illius lineae distantia ab aequatore, scilicet altitudo poli in ea linea. Gradus quos Sol ab utraque solstitii parte percurrit, aut semper apparent aut semper occultantur; longitudo igitur diei in quibusdam harum linearum est unius mensis, aut duorum, aut trium, aut plurium aut pauciorum; longitudo autem noctis contrario modo: donec ad lineam pervenias, quae omnibus quadrantis gradibus ab aequatore distat, in qua scilicet altitudo poli 90° attingit. Eo loco longitudo diei est sex mensibus proxima, eodemque tempore ambitus orbicularis umbrae versus omnes horizontis plagas perficitur; nam pars borealis eclipticae, ab initio Arietis ad finem Virginis, nunquam sub Terra occultatur, et reliqua pars australis nunquam super Terram apparet. Est igitur annus totus unum nychthemerum, cuius dimidia pars dies, dimidia nox est. Polus borealis cum zenith convenit; circulus aequinoctialis eadem res fit ac circulus horizontis, semperque apparet aut semper occultatur. Manifestum etiam est sphaeram eo loco ut molam (1) rotare; ab aequatore contra usque ad illam lineam rotationes inter se differre, cum motum habeant medium inter rotae aquariae et molae, atque sphaeram eadem declinatione sive distantia ab aequatore declinare ac locum illud. Deus haec melius scit.

Longitudinum diei in aliqua harum linearum exemplum praebeamus. Sit linea cuius longinquitas ab aequatore sive altitudo poli 69° 44′ (2) complectitur; hoc de 90° detracto, remanent 20° 16′, et inveniemus Solem ad hanc declinationem borealem pervenire, cum a puncto solstitiali ex alterutra parte 30° distaverit. Ab initio igitur Geminorum, Sol, circa horizontem se movens, semper super Terram apparebit donec ad initium Leonis pervenerit; ideoque in ea linea quamdiu in his 60° fuerit, qui ab utraque parte puncti solstitialis sunt, nunquam occultabitur, et dies durabit et umbrae rerum versus omnes horizontis plagas rotabunt usque eo quo Sol omnes illos 60° spatio circiter duorum mensium percurrerit. Si eadem quantitate a puncto solstitii hiemalis Sol distaverit, ab initio Sagittarii ad initium Aquarii nunquam super
p. 25. Terram apparebit, et nox duos fere menses durabit. — In linea quae ab aequatore 78° 28′ (3) distat, quamdiu Solis declinatio borealis complementum horum graduum saltem attigerit, Sol nunquam sub Terra occultabitur; et quamdiu declinatio australis eam quantitatem attigerit vel superaverit, Sol nunquam super Terram apparebit. Haec quantitas, 78°28′ complementum, est 11° 32′ (4); ad eam Sol in initio Tauri et Virginis pervenit, quorum quodque 60° a puncto solstitii aestivi distat. Spatium igitur quatuor mensium fere dies durabit et umbrae

(1) Eadem comparatio apud al-Farghānī in fine VII capitis (unde, ut me Schiaparelli docet, eam Dantes Alighieri in *Convivium* recepit); Ibn Rosteh, p. 8; al-Mas'ūdī, *Tanbīh*, p. 10, et *Prairies* t. I, p. 191; al-Ǵaghmīnī, p. 267.

(2) In *Almag.* II, 6 (ed. Halma, t. I, p. 88) 69° 1/2, maiorem enim eclipticae obliquitatem habet.

(3) Male Plato minuta 38′ habet. — In *Almag.* II, 6 (ed. Halma, t. I, p. 89) 78° 1/3, ob diversam eclipticae obliquitatem.

(4) Male minuta apud Platonem 33′.

brae rerum rotabunt; similiter quatuor circiter menses, quibus Sol ab initio Scorpii ad initium Piscium sub Terra pervenit, nox semper erit.

Loca Terrae nota regionesque habitatas in longitudine et latitudine descripsimus, rationem Ptolemaei secuti; cum quo alii etiam veterum consentierunt Terram rotundam esse, centrum in medio sphaerae caelestis habere, aëre undique circumdari, et ob suam parvitatem veluti punctum respectu eclipticae censeri (1).

Terram habitabilem a sex insulis habitatis, quae in *Oceano occidentali* sunt et *Aeternae* (2) vocantur, usque ad extremas regiones cultas *Sinarum* posuerunt; et hanc longitudinem duodecim horas efficere. Cognoverunt ergo Solem, cum in extrema *Sinarum* terra occidat, incipere super primam insularum, quas in *Oceano occidentali* memoravimus, oriri; cum autem in his insulis occidat, super extremas terras *Sinarum* oriri. Hoc spatium esse dimidiam circumferentiam Terrae et locorum habitatorum longitudinem; 13.500 milliaria (*a*) complecti, e milliaribus quibus ad metiendam terram utuntur. — Latitudinem terrae habitatae a linea aequinoctiali in septentriones versus usque ad insulam *Thulem*, quae est in *Britannia*, pervenire invenerunt, quo loco longissimum diem 20 fere horarum esse.

Dixerunt etiam lineam aequinoctialem Terrae inter ortum et occasum in insula secari, quae, inter *Indos* et *Aethiopes* ab aequatoris austro posita, septentriones a meridie ibi separet; lineam autem a septentrionibus in austrum versus procedentem et aequatorem secantem, medium locum inter insulas illas, quas in *Oceano* esse diximus, et extremam *Sinarum* terram obtinere; locum abscissionis *fornicem* (*cupolam*) *Terrae* appellari (*b*). — Latitudinem a linea aequinoctiali ad insulam *Thulem*, fere 60 graduum esse; sextam partem igitur circumferentiae terrestris efficere. Si haec sexta pars in dimidiam, quae est longitudinis quan- p. 26.
titas, multiplicetur, manifeste cognosci regiones habitatas in parte boreali duodecimam partem Terrae esse (3) (*c*).

Indorum (*d*) maris longitudinem ab occasu ad ortum versus, ab extrema *Aethiopia* ad extremam *Indiam*, 8000 milliariorum complecti statuerunt; latitudinem 2700, quorum 1900 ab *aequatoris insula* in meridiem versus protendi (4). Esse huic mari sinum in *Aethiopia*, usque ad *Barbaros* (*al-Barbar*) pervenientem, et *Barbaricum* sinum appellatum, qui longitudinem 500 milliariorum habeat, latitudinem directo cursu 100 (5). Alium sinum, mare *al-Qolzum* (6) vocatum, versus terram *Aylah* exire; longitudinem eius 1400 milliaria complecti, et latitudinem recti itineris, quod *Mare Viride* appelletur (*e*), 200; sed latitudinem loco originis 700. — Tertium sinum versus terram *al-Baṣrah* pergere, et *sinum Persicum* aut *mare al-Baṣrah* vocari; in longitudinem 1400 milliaria patere, in latitudine loco originis 500, loco recti itine-

(1) Quae usque ad finem capitis leguntur, iam edidit et Gallice vertit Reinaud: *La Géographie d'Aboulféda traduite par M. Reinaud*, t. I, Introduction générale, Paris 1848, p. CCLXXXIII-CCXC (vers.) et CDLXI-CDLXIV. — Prima pars etiam apud al-Mas'ūdī exstat iisdem verbis (*Prairies* t. I, p. 179-181).

(2) Cod. hic et in fine capitis الخاليات « vacuae, desertae » pro الخالدات; sed vera lectio quam recepi confirmatur a Platonis « Alchalidec » et ab universo Arabicorum scriptorum consensu.

(3) Hic desinit al-Mas'ūdī, l. l. — Quae sequuntur de descriptione marium, iisdem verbis sunt apud Ibn Rosteh, p. 83-86; perpauca fragmenta apud Qodāmah, p. 230 et 231.

(4) Ibn Rosteh et Qodāmah « in meridiem versus » non habent. Iidem numeri apud al-Mas'ūdī, *Prairies*, I, 231, *Tanbīh*, p. 51; cfr. quoque al-Kharaqī.

(5) Plato 700; sed Ibn Rosteh, Qodāmah, al-Mas'ūdī, *Prairies*, I, 231, et al-Kharaqī codicis lectionem confirmant.

(6) Est Arabicus sinus veterum, hodie Mare Rubrum. Al-Qolzum est Clysma Graecorum, cuius ruinae prope Suez exstant; Aylah est *ēlath* Hebraeorum, Aelana Romanorum, hodie al-'Aqabah.

ris 150. — Inter hos duos sinus, *Aylah* scilicet et *Persicum,* qui intervallo 1500 milliariorum separentur, esse terras *al-Ḥiǵāz* et *al-Yemen.* — Quartum denique sinum, 1500 milliaria longum, prope maris terminum (1) versus extremam *Indorum* terram exire et *Sinum Viridem* (2) appellari — Toto hoc mari, mari scilicet *Indorum Sinarumque*, 1370 (3) insulas sive habitatas sive desertas contineri; e quibus insulam *Taprobanam* vel *Sarandīb,* in estremo mari prope *Sinarum* terram positam, et circuitum 3000 milliariorum habentem. *Indiam* hanc insulam ex oriente prospicere; altos montes continere et multos amnes, e quibus rubini atque sapphiri (4) proveniant. Circa eam 59 (5) insulas habitatas esse, quae urbibus et pagis abundent.

Oceani occidentalis, qui et *Mare Circumdans* vocetur, partem tantum, quae in occasu et septentrionibus a terra *Aethiopum* (6) usque ad *Britanniam* pateat cognosci. Naves hoc mare non sulcare; in eo, *Aethiopum* terram prospicientes, sex illas habitatas insulas reperiri, quae *Beatorum* appellentur. Aliam insulam, *Gadira* vocatam, esse ex adverso *Hispaniae,* prope sinum, qui ab *Oceano* usque ad *Romanorum* mare inter *Hispaniam* et *Tingim* protendatur, *Septa* (7) appelletur, et eo loco quo ab *Oceano* exeat 7 milliariorum latitudinem habeat. *Oceanum* in parte boreali 12 insulas, *Britanniam* vocatas, circumdare; a quibus cum discesserit quo tendat vel quid contineat ignorari.

Mare Romanorum et Aegypti a sinu incipere, qui ab *Oceano occidentali,* prope *Gadira*
p. 27. insulam ex adverso *Hispaniae,* exeat; ad orientem versus usque *Tyrum* et *Sidonem* procedens, longitudinem 5000 milliariorum habere, latitudinem alio loco 600, alio 700, alio denique 800. Esse etiam in eo sinum, qui, in septentriones versus prope urbem *Romam* pergens, *Adria* appelletur et 500 milliaria in longitudinem pateat. Alium sinum versus terram *Narbonensem* exire; longitudinem 200 (8) milliariorum habere. Toto hoc *Romanorum* mari esse 162 (9) insulas habitatas, quarum 5 magnas; scilicet insulam *Cyrnum* 200 milliaria, *Sardiniam* 300, *Cyprum* 350 (10), *Siciliam* 500, et *Cretam* 300 milliaria litoris habentes.

Ponticum mare a *Lādhiqah* (11) usque ad *Constantinopolim magnam* pervenire, longitudinem 1060 (12) milliariorium, latitudinem 300 habens. Effundi in hoc mare *Tanaim* flumen, in

---

(1) Parva unius litterae mutatione, pro ناحية Plato legit nomen regionis Arabiae تهامة *Tihāmah,* et vertit: « ad extremiorem locum Indorum terrae, « in quo est Thiema (!!), discurrit ».

(2) Mihi esse videtur ἡ Πρασώδης θάλασσα « Mare « [ob colorem] porro similis » Ptolemaei (*Geographia,* VII, 2, 1: ἥτις ἀπὸ τῆς Μενουθιάδος νήσου διατείνει κατὰ παράλληλον γραμμὴν μέχρι τῶν ἀντικειμένων τῷ Μεγάλῳ Κόλπῳ).

(3) Idem numerus apud Ibn Rosteh 84, et al-Kharaqī; male Plato 1360. Ptolemaeus (*Geogr.* VII, 4, 11) 1378.

(4) Cfr. Ptolemaeum, *Geogr.* VII, 4, 1: βήρυλλος, ὑάκινθος.

(5) Ita codex verbis, non litteris; et ita etiam Plato. Sed melius Iacobus Edessenus, Ibn Rosteh et al-Kharaqī scribunt 19, qui est numerus insularum a Ptolemaeo, *Geogr.* VII, 4, 11-13 memoratarum. Procul dubio in archetypo يط 19 erat, quod al-Battānī نط 59 legit.

(6) Aethiopum (*al-Ḥabash*) terra est Africae tota pars australis.

(7) Nomen multifariam apud Arabes corruptum primus de Goeje restituit ad Qodāmah 231.

(8) Plato 500; sed Ibn Rosteh 85, Qodāmah 231 et al-Kharaqī lectionem codicis confirmant.

(9) Ita etiam Ibn Rosteh et al-Kharaqī; Qodāmah habet 172; Plato 262.

(10) Ibn Rosteh, p. 85, habet 300.

(11) Est urbs vel regio Caucasicae provinciae; nomen scribitur *Lādhiqah* لاذقة, ut apud Ibn Khordādhbeh p. 123 (bāb Lādhiqah); al-Balādhurī, *Liber expugnationum regionum,* ed. de Goeje, p. 195 (bāb Lādhiqah); al-Mas'ūdī, *Prairies,* I, 260; vel *Lāziqah* لازقة, ut apud Ibn Rosteh, p. 85; Qodāmah, p. 231; al-Mas'ūdī, *Tanbīh,* p. 66 et 157; Yāqūt I, 222 et 439. Apud al-Kharaqī corruptum لادقيه.

(12) Vera lectio 1300 videtur, ut habent Iacobus Edessenus; Ibn Rosteh p. 85; al-Mas'ūdī, *Tanbīh,* p. 66; al-Edrīsī, *L'Italia descritta nel libro di Re Ruggero, testo arabo con versione e note di M. Amari e C. Schiaparelli,* Ro-

parte boreali respectu *Maeotidis* decurrens, quam, etsi stagnum vocetur, mare magnum esse, 300 milliaria ab ortu ad occasum longum, 100 latum. A *Ponto* prope *Constantinopolim* sinum egredi, amni similem et in mare *Aegypti* defluentem; prope *Constantinopolim*, quam ipse lambiat, 3 milliariorum latitudinem obtinere.

Mare *Ǵorǵān*, sive mare [*Caucasicae*] *Portae* (1), in longitudinem ab occasu ad ortum 800 (2) milliaria patere, in latitudinem 600; ex adverso terrae *Ǵorǵān* duas insulas continere, quae temporibus actis habitarentur (3). — Haec esse loca habitata maris; Deus haec melius scit.

In tres partes Terra dividitur, quarum prima a mare *Viridi* (4), a septentrionibus, et a sinu qui e *Ponto* exiens in mare *Magnum* (5) profluit, nec non a terra quae est inter *Maeotidem* et *Pontum*, [incipit]; termini ab occasu et septentrionibus *Oceanus occidentalis*, ab austro mare *Aegypti et Romanorum*, ab oriente *Tanais* et *Maeotica* palus. Similis est insulae; *Europa* appellatur.

Secunda pars ab austro maris *Aegypti* usque ad *Aethiopum* mare patet; termini sunt ab occasu mare *Viride*, a septentrionibus mare *Aegypti Romanorumque*, ab oriente urbs *al-ʻArīsh*, ab austro *Aethiopum* mare. *Libya* appellatur.

Tertia pars reliquam terram habitatam complectitur, cuius termini *Tanais*, amnis (6), sinus (7), *al-ʻArīsh* et *Aylah* ab occasu; mare *al Yemen* et *Indorum* a meridie; extrema terra orientalis *Sinarum*, *Sinaeque* ipsi ab oriente. *Asia maior* vocatur.

Hae tres partes omnia climata, regiones et loca culta amplectuntur. Quod omnino igno- p. 28.
ratur utrum cultum an desertum sit, $^{11}/_{12}$ Terrae efficit; duodecima pars, in qua sunt regiones cultae notae, a linea aequinoctiali incipit, et maria atque deserta etiam continet. Si quis quaerat an in illis undecim partibus plantae, animantes et loca culta habeantur, sciat nos de his rebus tantum ex coniectura disserere posse, quae in analogia nitatur; terra enim a nobis habitata fines et terminos descriptos non superat, et quid ultra eos sit nemo nobis retulit. Ratio tamen et opinio, analogia nitentes, ad id perveniunt quod intelligentium nemo infitiari potest: cum Sol, Luna et sidera respectu nostrum moveantur, et eorum variis motibus aestas, hiems, plantae, animalia et loca culta omnibus nota gignantur; si Sol et stellae, ut respectu nostrum, super omnes etiam partes reliquas sphaerae terrestris oriuntur, possibile, immo necesse est, plantas, animalia, maria et montes eo esse ut apud nos.

Unius gradus portio est 65 (8) circiter milliariorum, e milliaribus quae supra memoravimus; bidui iter fere. Deus haec melius scit.

Quod autem urbium longitudines et latitudines, iuxta id quod in *Libro figurae Terrae* (9) describitur, attinet, [dico:] Urbium locus in longitudine est spatium inter occasum et ortum; longitudinem enim ab insulis habitatis Oceani occidentalis incipere, orientemque versus proce-

ma 1883, p 13 vers.; et al-Kharaqī. — Al-Masʻūdī, *Prairies*, I, 260, habet 1100.

(1) Est Caspium mare.

(2) Ita quoque al-Masʻūdī, *Prairies*, I, 263, *Tanbīh*, p. 60; al-Kharaqī; sed Ibn Rosteh, p. 86, melius 1800, ut Iacobus Edessenus.

(3) Hic desinit Ibn Rosteh.

(4) Hoc loco procul dubio Oceanum Atlanticum indicat, ut non raro apud Arabes.

(5) Reinaud, p. CCLXXXVIII, notat Orosium nomine Mari Magno Mediterraneum designare.

(6) Est sinus amni similis prope Constantinopolim, de quo parum supra.

(7) Qui versus Tyrum et Sidonem protenditur; cfr. pag. 18.

(8) Plato, procul dubio male, 85; sed fortasse in codice ipso 65 error pro 75 est; cfr. adnotationem (*a*) huius capitis. Vox sexaginta ستين in scriptura Arabica neglecta potest cum septuaginta سبعين confundi.

(9) Confer quae in secunda parte ad tabulas geographicas adnotavi.

dere faciunt, sicut eclipsium tempora, praesertim Lunae, in aliis regionibus prius quam in aliis evenire reperierunt. Ex iis patuit meridiem urbis meridiem alterius, versus occasum positae, ea temporis quantitate praecedere quae intervallo inter eclipsis tempora in illis urbibus respondet. — Quaedam etiam e viatorum notitiis, modo veritati proximo, deprehenderunt.

Urbium latitudines ex observatione meridiana Solis singulis locis cognoverunt, distantiam zenithalem Solis ut supra descripsimus deprehendentes; potuerunt igitur urbium longinquitatem ab aequatore, idest spatium inter meridiem et septentriones, scire. Qua re sub omnibus urbibus distantiam ab insulis Aeternis sive longitudinem, et distantiam ab aequatore sive latitudinem, modo veritati proximo notare possibile fuit. Nos idem fecimus, ad fidem descriptionis quam in noto libro *Figurae Terrae* (1) invenimus; item media loca provinciarum et regionum, quae 94 sunt, separatim notavimus, ut iam Ptolemaeus (2) fecit. [Sed] in hoc libro [Figurae Terrae] errores longitudinum et latitudinum reperiuntur. In sequentibus nostri libri capitibus ea quae in his rebus lectori necessaria sunt iterabimus.

p. 29.

CAPUT VII.

De cognoscenda [amplitudine] ortuum et occasuum hiemalium et aestivorum in horizontibus regionum, per incrementum longissimi diei vel per altitudinem poli.

Dicit [auctor]: Arcus horizontis cuiuslibet regionis, qui inter circulum aequinoctialem et eclipticam cadunt, scilicet azimuth ortus et occasus cuiusvis gradus eclipticae si cognoscere cupis, incrementum longissimi diei gradibus exprime, eius horas in 15° multiplicans; quod exibit adde dimidiatum 90 gradibus et habebis arcum semidiurnum diei longissimi. Obliquitatem eclipticae, quae est initii Cancri declinatio, de 90° deme; sinus residui est cosinus declinationis Cancri, quem in sinum dimidii arcus diei longissimi multiplica; productum per semidiametrum divide; quod exibit in arcum converte et de 90° deme; residuum est arcus circuli horizontalis inter ortum occasumque initii Cancri et aequatorem intercedens, a septentrionibus circuli aequinoctialis (*a*).

Eodem modo fac si dimidium arcum diei brevissimi, qui est dies initii Capricorni, adhibere vis; hoc tantum animadvertens, ortum occasumque Capricorni ab austro aequatoris fieri, unde manifestum est azimuth [seu amplitudinem] initii Cancri in plaga boreali esse ut azimuth initii Capricorni in plaga australi. Ortus occasusque qui in plaga boreali fiunt, aestivi appellantur; qui in australi, hiemales.

Si amplitudinem ortivam et occiduam alterius punti [eclipticae] quam istorum duorum scire vis, declinationem gradus dati de 90° deme, et residui sinum inveni. Deinde sinum arcus semidiurni (3) illius gradus in cosinum ipsius declinationis multiplica; productum per semidiametrum divide; quod exibit in arcum converte et de 90° deme. Remanet azimuth ortus et occasus illius gradus, quod a septentrionibus aequatoris erit, si declinatio fuerit borealis, ab austro si australis (*b*).

(1) Plato, fortasse melius, habet: « in libro Figurae Terrae, qui vocatur Geographia ».

(2) Ubi fecerit nescio. In *Almag.* II, 12 (ed. Halma, t. I, p. 148) dicit se tabulas geographicas omisisse, cum in animo haberet eas in peculiari libro edere. In *Geographia* longitudines et latitudines locorum mediorum regionum (ἐπαρχίαι) non invenio.

(3) Codex et Plato: « diurni ».

Ex latitudine nota loci terrestris si azimuth ortus et occasus cuiuslibet gradus scire vis, p. 80. latitudinem de 90° minue; residuum est altitudo initii Arietis eo loco. Deinde sinum declinationis gradus dati in semidiametrum multiplica; productum per sinum altitudinis initii Arietis divide; quod exibit in arcum converte, et arcus erit distantia ortus et occasus illius gradus ab ortu et occasu initii Arietis, in horizontis circulo ab eadem plaga in qua declinatio fuerit. Hoc, Deo volente, azimuth est (*c*).

CAPUT VIII.

De cognoscenda altitudine poli per incrementum longissimi diei.

Dicit [auctor]: Si altitudinem poli borealis aequatoris super horizontem, quae est loci terrestris latitudo, per incrementum diei longissimi super diem medium cognoscere vis, aut per decrementum diei brevissimi, gradus dimidii augmenti maximi diei, qui est dies initii Cancri, adde 90 gradibus; habebis dimidium arcum diei longissimi. Aut de 90° deme; habebis dimidium arcum diei brevissimi. Horum quemcumque delegeris ad idem pervenies.

Cosinum obliquitatis eclipticae in sinum arcus semidiurni multiplica, et per semidiametrum divide; quod exibit in arcum converte; arcus est longinquitas ascensus initii Cancri a puncto boreali, quam si de 90° dempseris, habebis distantiam ascensus initii Cancri a puncto ortus aequinoctii, ut in praecedenti capite explanavimus. Deinde sinum dimidii incrementi diei longissimi in sinum distantiae ascensus initii Cancri a puncto boreali multiplica; productum per sinum longinquitatis ascensus initii Cancri ab ascensu initii Arietis divide; quod exibit in semidiametrum multiplica et per sinum dimidii arcus diei longissimi divide; quod exibit in arcum converte; arcus est altitudo poli illic ubi dies longissimus quantitate data diem medium superat (1) (*a*).

CAPUT IX. p. 81.

De cognoscendo incremento diei longissimi per altitudinem poli.

Dicit [auctor]: Si maximi diei incrementum, et diei brevissimi decrementum a die medio, per altitudinem datam poli scire vis, sinum atque cosinum latitudinis loci, nec non sinum atque cosinum obliquitatis eclipticae deprehende. Postea sinum latitudinis in sinum obliquitatis multiplica; productum per cosinum obliquitatis divide et in semidiametrum multiplica; quod exibit per cosinum latitudinis divide; quod tunc invenies in arcum converte, et arcus erit dimidium incrementum longissimi diei. — Similiter dimidium decrementum diei brevissimi habebis; quod duplicatum simul augmentum diei maximi et decrementum diei brevissimi est.

Quindecim horum graduum horam aequinoctialem efficiunt; gradus igitur inventos hoc

(1) Plato haec addit: « Si autem haec per aliquam stellarum fixarum circa polum positarum, et « ipsae sunt, quae in ipsa regione nunquam occul « tantur, inspicere volueris, ipsius altitudines cum « altius et inferius fuerit, quod contingit cum per « circulum medii caeli semel supra polum et semel « subtus polum transierit accipe, scilicet altitudines, « aut eas in unum collige, et collecti dimidium ac- « cipe, quodque fuerit, erit altitudo poli in regione « illa ». — Sed haec cum titulo capitis minime conveniunt, et iam explicata sunt in VI capite (p. 15).

modo in horas converte, quas si 12 horis diei medii addideris, horas longissimi diei habebis; si de 12 dempseris, horas diei brevissimi reperies.

Si augmentum diei in aliis quam his duobus eclipticae gradibus cognoscere vis, pro obliquitate declinationem gradus dati adhibe; habebis differentiam diei in eo gradu, scilicet diei augmentum si declinatio gradus fuerit borealis, decrementum si australis (*a*).

CAPUT X.

De cognoscenda altitudine per umbram et umbra per altitudinem, sive calculis sive tabula.

Dicit [auctor]: Si ex altitudine umbram cognoscere vis, sinum et cosinum altitudinis deprehende, et gnomonem in partes aequales ad libitum tuum divide. Postea cosinum altitu-
p. 32. dinis in partes gnomonis multiplica; quod exibit per sinum altitudinis divide, et habebis quantitatem extensionis umbrae super terram planam, iuxta numerum partium aequalium in quas gnomonem diviseras. — Calculatorum exemplum sequentes, in hoc nostro libro gnomonem in 12 partes divisum posuimus; sed licet eum in plures vel pauciores partes ad libitum dividere, nam umbrae partes nonnisi ad partes gnomonis referuntur. Umbrae longitudo igitur tot et tot partium esse dicitur, iuxta rationem qua gnomon in tot et tot partes divisus est.

Si altitudinem per hanc umbram extensam scire vis, quadratum umbrae adde quadrato partium gnomonis, scilicet 144 partibus si gnomon in 12 dividitur; radix summae est hypotenusa trianguli umbrae. Deinde partes gnomonis in semidiametrum multiplica; productum, iuxta ea quae statuimus (1), 720 erit. Hos 720 per hypotenusam trianguli umbrae divide; quod exibit in arcum converte; arcus est quantitas altitudinis. Quam si aliter supputare vis, umbram in semidiametrum multiplica et per hypotenusam trianguli umbrae divide; quod exibit, in arcum conversum, erit distantia Solis vel alterius [eclipticae] gradus a zenith in circulo altitudinis. Hunc arcum de 90° deme et altitudinem habebis.

Umbra erecta sive stans est extensae contrarium; longissima enim est tempore meridiano, brevissima oriente Sole. Hanc umbram si ex altitudine scire vis, sinum altitudinis in partes gnomonis multiplica; productum per cosinum altitudinis divide; exibit quantitas umbrae secundum partes in quas gnomon dividitur. — Si ex umbra erecta altitudinem scire cupis, quadratum umbrae quadrato partium gnomonis adde; summae radix est hypotenusa trianguli umbrae. Postea, si vis, gnomonis partes in semidiametrum multiplica et per hypotenusam trianguli umbrae divide; quod exibit in arcum converte, qui est arcus circuli altitudinis inter gradum Solis et zenith [loci]; eum de 90° deme; residuum est altitudo. Aut, si mavis, umbram in semidiametrum multiplicatam per hypotenusam trianguli umbrae divide; quod exibit in arcum converte; arcus est altitudo quaesita (*a*).

Si ex altitudine umbram extensam per tabulas (2) cognoscere vis, in columna altitudinis gradum datum quaere, et numeros ei in columna umbrarum respondentes sume; sunt
p. 33 quantitas umbrae illius altitudinis. Si ex umbra altitudinem scire vis, in columna digitorum umbrae quantitatem datam quaere, et gradus ei in columna altitudinis respondentes accipe. Si cum gradibus altitudinis vel cum digitis umbrae minuta quoque sunt, eadem interpolatione utere quam in capite declinationis [cap. IV] explicavimus: id est, si cum altitudine minuta

(1) Gnomon = 12^p, R = 60^p.

(2) Tabulae sunt in fol. 179,r.

exstant, quanta pars e 60 sint inveni, deinde partem proportionalem e differentia inter gradum integrum datum et gradum proxime superiorem sume, et de digitis integris umbrae deme; crescente enim altitudine, umbra decrescit. Residuum est altitudinis datae umbra. — Si cum umbra, cuius altitudinem quaeris, minuta sunt, quanta pars sint ex intervallo inter umbram in tabula repertam et umbram tuam superiorem vide, atque partem proportionalem e 60 minutis quibus gradus altitudinis ab aliis in tabula distant sume; eam deme de altitudine quae umbrae in tabula repertae, et tua proxime inferiori, respondet. Residuum est altitudo quaesita.

Si umbram erectam sive stantem ex altitudine per tabulas scire vis, interpolatione quam nuper docuimus inveni umbram complementi altitudinis datae; ea est umbra erecta. Si ex hac umbra altitudinem quaeris, accipe complementum altitudinis quae umbrae tuae in tabula respondet.

In hac tabula umbrae iuxta divisionem duodecimalem gnomonis descriptae sunt; umbris igitur uteris quae gnomoni 12 partes complectenti respondent.

CAPUT XI.

De azimuth altitudinis et umbrae in circulo horizontis quocumque loco et tempore cognoscendo.

Dicit [auctor]: Si azimuth altitudinis et umbrae ad singulos signorum gradus quolibet loco scire vis, ante omnia quaere sinum et cosinum declinationis illius gradus, declinationis plagam in Caelo, sinum et cosinum latitudinis loci, nec non sinum et cosinum altitudinis ea p. 34. diei hora quam delegisti. Postea sinum declinationis illius gradus in semidiametrum multiplica; productum per cosinum latitudinis loci divide; exibit sinus amplitudinis ortivae, cuius plagam [respectu aequatoris], quae est plaga declinationis, deprehende. Quo facto, sinum altitudinis in sinum latitudinis loci multiplica; productum per cosinum latitudinis loci divide; habebis sinum differentiae horizontis, quae semper est australis. Cum sinus amplitudinis ortivae et sinus differentiae horizontis in una eademque plaga Caeli sint, alterum alteri adde; cum in duabus diversis plagis, minorem de maiore deme; summam aut residuum in semidiametrum multiplica et per cosinum altitudinis divide; quod exibit in arcum converte; arcus est azimuth altitudinis; et umbra tunc in gradu ad quem calculus factus est reperitur. Si gradus inter ascendens et medium Caelum habetur, azimuth est in circulo horizontis a puncto ascensus initii Arietis [et Librae] versus Caeli plagam [in qua utrique sinus vel eorum longior reperti sunt; at si gradus inter medium Caelum et occidentem exstat, azimuth habetur a puncto in quo occidunt initia Arietis et Librae, versus Caeli plagam] (1) quam invenisti (*a*).

Alio modo etiam azimuth cognoscitur, scilicet angulis quibus ad parallaxim inveniendam utimur; sed hoc infra explicabimus.

(1) Verba uncis inclusa supplevi e versione Platonis.

CAPUT XII.

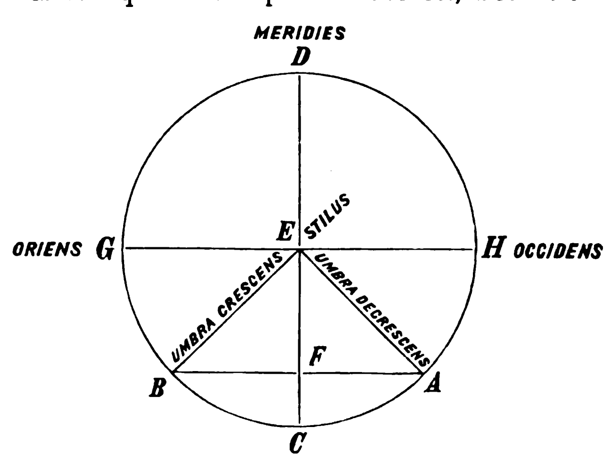
De linea meridiana sive azimuth meridiei.

Dicit [auctor]: Si azimuth meridiei, scilicet lineam meridianam, quocumque loco et tempore scire vis, et longitudinem Solis ignoras, te in locum cuius horizon pateat, et cuius superficies plana, aequalis, in neutram partem declinans sit, confer. Ibi circulum cuiusvis diametri describe, et in centro stilum ligneum, tenuem, acuminatum, sine curvaminibus, erige, cuius optima longitudo est quartae partis diametri circuli; postea longinquitatem extremi stili a circumferentia quatuor oppositis locis metire, ut procul dubio scias eum in centro veraciter esse erectum. Eius umbram ineunte die observa; tunc longa erit nec decrescere cessabit eo usque p. 35. quo ad circumferentiam pervenerit et fere in circulum intraverit; in hoc circumferentiae loco punctum nota; erit signum extremitatis umbrae. Deinde umbram exspecta donec meridies transeat et ipsa augeri incipiat usque eo quo ad circumferentiam pervenerit et de ea fere exierit. Super hunc circumferentiae locum alterum signum pone; erit [signum extremitatis umbrae].

Arcum inter haec duo signa positum, medium divide, et a puncto medietatis lineam rectam per centrum circuli transeuntem usque ad oppositam partem circumferentiae duc, et ad libitum tuum protrahe; quod feceris regulam ponens super punctum medii arcus et super centrum, atque lineam rectam per ea puncta ducens usque ad alteram circumferentiae partem. Haec linea est linea meridiana. Cum igitur umbra stili super eam inciderit, erit tempus meridiei, sive longa fuerit umbra sive brevis; linea autem est directio ab austro ad septentriones.

Deinde alteram lineam per centrum ad rectos angulos ducens, circulum in quatuor partes aequales divide; haec linea est directio ab ortu ad occasum. Qua re super extremas lineas nota horizontis plagas, scilicet orientem, occidentem, septentriones et meridiem. Tempus quam maxime ad haec observanda aptum, illud est quo Sol ad alterutrum punctum solstitiale appropinquat, tunc enim inter duas umbrae observationes Sol tardus in declinatione movetur. Manifestum etiam est tempus meridiei, ob festinum Solis transitum [in declinatione], in circulo meridiano praecise non posse determinari, sed tantum tempus meridianum vel tempus ei proximum deprehendi (*a*).

Circuli quem descripsimus haec est, Deo volente, imago:



p. 36.

Dicit [auctor]: Super centrum E, circulum describe, et eidem puncto E stilum fige; locum extremae umbrae antemeridianae A appella, pomeridianae B; arcum AB in C medium divide, et lineam usque ad punctum D duc recta CED erit linea meridiana, punctum D plaga australis, C plaga borealis. Arcum CAD in H medium divide, et per puncta H, E rectam usque ad G protrahe; erit G plaga orientalis, H occidentalis; et quotiescumque umbra stili super rectam EC inciderit, erit tempus meridiei.

Si autem Solis locum cognoscis, azimuth cuiuslibet altitudinis quovis diei tempore deprehende, et eo usque quo altitudo altitudinem datam aequaverit, observa; tunc umbrae locum, in media eius latitudine, super circumferentiam puncto signa. Quadrantem circuli, in quem punctum illud inciderit, in 90 gradus divide; et ab eodem puncto, versus partem oppositam azimuth illius altitudinis procedens, gradus azimuth altitudinis numera; ubi finiverit numerus, ibi erit punctum orientis aut occidentis, prout fuerit altitudinis tempus antemeridianum vel pomeridianum. Ab hoc puncto rectam per centrum transeuntem duc, et alteram ad eam perpendicularem per centrum describens, circulum in quatuor quadrantes divide; in hac recta habebis lineam meridianam, et in antecedenti lineam ortus et occasus. Similiter si circulus hic, oriente aut occidente Sole, horizontem patentem habuerit, erit punctum ortus aut occasus notum cognitione azimuth ortus vel occasus Solis in circulo horizontis, quem punctis ABCD designavimus.

Lineam inter ortum et occasum, per quam linea a septentrionibus ad austrum deprehenditur, aliter etiam invenire potes, scilicet per cognitionem altitudinis cuius azimuth nullam ab ortu vel occasu aequinoctii declinationem habet (1); quae res tantum evenire potest cum Sol in signis borealibus, ab initio Arietis ad finem Virginis, sit. Huius altitudinis cognitionem hoc modo adipisceris: Solis locum in ecliptica et altitudinem meridianam die constituta deprehende; item altitudinis meridianae sinum et cosinum; denique azimuth ortus aut occasus Solis iuxta Solis locum in ecliptica tempore meridiano illius diei. Hoc azimuth semper boreale est, ut supra diximus (2). Eius sinum in sinum altitudinis [meridianae] multiplica; productum per sinum azimuth una cum cosinu altitudinis collectum divide; quod exibit in arcum converte; arcus erit altitudo cuius azimuth declinatione caret (3). Hac altitudine cognita, Solem observa donec eius altitudo fiat ut altitudo reperta, et in media umbra stili super circumferentiam punctum signa, quod erit punctum orientis aut occidentis, iuxta tempus quo altitudi- p. 87.
nem metitus eris. Idemque erit aequinoctii ortus aut occasus. In hoc puncto, duabus rectis se in centro circuli ad angulos rectos secantibus, circulum in quatuor quadrantes divide, qui horizontis plagas indicabunt.

Rei exemplum e IV climate praebeamus, ubi altitudo poli 36° 22′, et Sol in initio Cancri sit; erit tunc altitudo meridiana Solis 77° 13′, altitudo autem tempore mediae noctis 30° 3′ ab horizonte boreali, cum notum sit eam ut altitudinem gradus super Terram sibi oppositi in linea medii Caeli esse, quae est 30° 3′. Hoc aliter etiam deprehendimus: altitudinem initii Arietis in climate memorato duplicando, et de duplo altitudinem meridianam initii Cancri demendo. Manifestum est altitudinem meridianam initii Arietis in eo climate 53° 38′ esse; de cuius duplo 107° 16′ si 77° 13′ demantur, remanet eius altitudo in medio Caelo sub Terra 30° 3′. Et azimuth initii Cancri, cum in hoc climate oritur, videbimus in septentriones versus 30° 0′ (4) ab ortu Arietis esse.

Quae cum ita sint, circulum medii Caeli ABK, cuius centrum E, describamus; sit diametrus BK dimidia pars horizontis, et punctum A zenith. Punctum A cum E iungamus; arcus BA erit quadrans circuli inter zenith et horizontem, punctum E locus ascensus initii Arietis, C locus ascensus initii Cancri, nam est EB dimidia pars australis horizontis, EK dimi-

(1) Est altitudo quae in circulo verticali reperitur, per locum horizontis a quo initium Arietis ascendit transeunte. Ea al-Battānī utitur ad sciothericum construendum; vide cap. LVI. — Alii eam appellant altitudinem quae azimuth non habet.

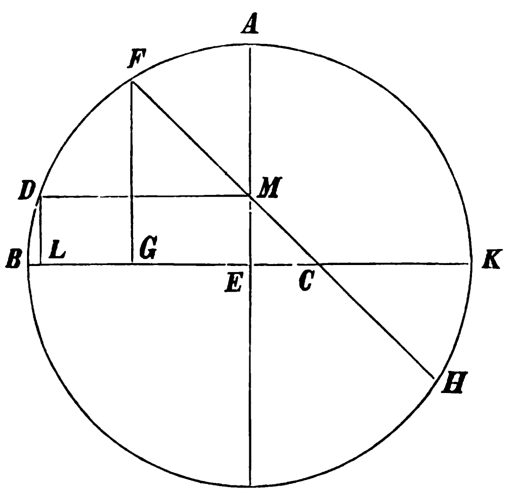
(2) Cfr. cap. VII, pag. 20.

(3) Demonstratio geometrica parum infra reperitur.

(4) Plato ut recepi; codex 30° 3′. Cfr. finem capitis.

dia pars borealis, et EA linea quadrantis circuli qui per zenith loci et punctum ascensionis initii Arietis transit. Punctum initii Cancri in circulo meridiano littera F signemus; arcus BF erit altitudo meridiana Solis, et arcus FA distantia zenithalis Solis, idest altitudinis complementum. Super altitudinem Solis tempore mediae noctis punctum H notemus; arcus HK erit arcus altitudinis mediae noctis sub Terra. Rectam HF transeuntem per punctum C, cum quo initium Cancri ascendit, ducamus; punctum M, lineis HF et EA commune, est locus quo Sol, cum ad eum pervenerit, super azimuth E erit, a quo initium Arietis ascendit; Sol tunc ab azimuth ascensus aequinoctii non declinabit, nam linea a zenith loci ducta per locum M Solis et per punctum E horizontis transit.

p. 38. Manifestum est in hac figura lineam [E]C esse lineam azimuth ortus initii Cancri, scilicet sinum azimuth. A puncto F lineam FG perpendicularem ad EB et lineae EA parallelam ducamus; erit ipsa sinus altitudinis meridianae, quapropter remanebit GE sinus arcus FA, qui est complementum altitudinis.



Nunc quid sit linea EM, quae est sinus altitudinis cuius azimuth declinatione caret, scire volumus. Linea EM est aequalis lineae perpendiculari DL, quam patet sinum esse arcus BD, scilicet altitudinis quaesitae; circulus enim ABK per zenith loci et punctum initii Cancri transit. Cum triangulum rectangulum FGC latera nota habeat, et simile sit parvo triangulo MEC, — nam angulus MEC aequalis est FGE, angulus CME aequalis GFC, angulus denique GCF ambobus triangulis est communis, — ratio lineae FG ad GC est sicut ME ad EC, et ratio EC ad CG ut EM ad GF atque ut CM ad CF (1). Si de linea GF ratio CM ad CF (2) dematur, remanet ratio EM ad GF; similiter de GF quantitas CE lineae CG sumatur, proveniet ratio EM ad GF (*b*).

Numeris haec ita indicamus: Lineam EC, quam 30^p esse patuit, in lineam GF, quae $58^p\ 31'$ complectitur et sinus est arcus BF, multiplica; exibunt $1755^p\ 30'$ (3). Linea GE, quae est cosinus altitudinis, $13^p\ 17'$ complectitur (4); quamobrem summa linearum EC et EG, scilicet tota GC, $43^p\ 17'$ continet. Si igitur illos [$1755^p\ 30'$] per lineam GC diviserimus, exibunt $40^p\ 33'$ (5), quae est quantitas lineae EM quaesitae, lineae DL aequalis; arcus igitur DB, qui est altitudo cuius azimuth declinatione caret, $42^\circ\ 32'$ complectitur. Quod, Deo volente, inveniendum erat.

(1) Quae sequuntur usque ad « EM ad GF » desunt apud Platonem.

(2) Codex: « GC ad CM ».

(3) Partes in codice 1750.

(4) Plato addit: « eo quod est chorda arcus FA ».

(5) $EM = \frac{30^p \times 58^p 31'}{43^p 17'} = \frac{1755^p 30'}{43^p 17'} = \frac{105330'}{2597'} = 40^p 33' 29''$.

CAPUT XIII. p. 39.

De cognoscendis ascensionibus signorum quocumque loco per calculum et per tabulas; nec non de aliis operationibus quae per eas fiunt.

Dicit [auctor]: Signorum ascensiones in circulo aequinoctiali iam supra memoravimus [cap. V]; illic signa per medium Caelum et per horizontem transeunt eadem temporum aequinoctialium quantitate, qua per medium Caelum omnibus locis Terrae pariter transeunt. Sed in locis a circulo aequinoctiali versus septentriones declivibus, ascensiones in variis horizontibus inter se differunt; nam in locis latitudine praeditis, scilicet ab aequatore declinantibus, ascensiones signorum variant, et maiores aut minores ascensionibus in medio Caelo, idest in sphaera recta, fiunt. Si igitur aliquo loco signum maxima sua ascensione recta ascendit, nadir illius signi eodem loco minima ascensione recta ascendit; ita ut quocumque loco occasus signi fiat eadem quantitate qua eius nadir oritur.

Si arcum circuli aequinoctialis, cum datis eclipticae gradibus aliquo loco ascendentem, scire vis, ascensiones rectas eclipticae ab initio Arietis ad gradum datum sume, earumque sinum in sinum dimidii incrementi longissimi diei eo loco multiplica; productum per semidiametrum divide, et quod exibit in arcum converte; arcus est argumentum diversitatis diei in quadrante, ab initio Arietis ad datum gradum. Hoc aliter etiam cognoscere potes: sinum latitudinis loci in sinum declinationis gradus multiplica; productum per cosinum latitudinis loci divide, postea in semidiametrum multiplica et per cosinum declinationis gradus divide; quod exibit in arcum converte: arcus est diversitas diei in quadrante circuli (a). — Hoc argumentum de temporibus rectarum ascensionum ab initio Arietis ad gradum datum deme, si declinatio gradus est borealis; vel temporibus illis adde, si declinatio est australis. Exibunt ascensiones ab initio Arietis ad gradum datum, eo Terrae loco. — Scias autem ascensiones p. 40.
Piscium ut Arietis esse, Virginis ut Librae, Aquarii ut Tauri, Capricorni ut Geminorum, Sagittarii ut Cancri, Leonis ut Scorpii; qua re ad ascensiones omnes cognoscendas, sufficit eas deprehendere quae sunt gradibus inter initium Arietis et initium Cancri, scilicet ab 1° ad 90°.

Si ascensiones graduum singulorum aut collectorum in tabula describere cupis, portionem diversitatis diei unius gradus, duorum, trium, quatuor et ceterorum usque ad 90° deprehende, ita ut diversitatem totius quadrantis cognoscas; quo facto ascensiones rectas primi gradus Arietis sume et duobus locis scribe; deinde portionem [e diversitate] gradus de altero loco deme et alteri loco adde; numerus deminutus indicat ascensiones primi gradus Arietis, auctus ascensiones primi gradus Librae. Eum adde 180 gradibus, et habebis ascensiones ab initio Arietis ad initium Librae; aut de 180° (1) deme, et habebis ascensiones ab initio Arietis ad 29° Virginis. Similiter ascensiones gradus Arietis de 360° deme; remanebunt ascensiones ab Arietis initio ad 29° (2) Piscium. Idem fac cum portione [diversitatis] duorum graduum, trium, quatuor et ceterorum usque ad 90°, ita ut, Deo volente, totum circulum dato graduum intervallo dividas.

Nos ascensiones signorum in urbe ar–Raqqah cum intervallo unius gradus descripsimus; in reliquis climatibus ad decades graduum, ob parvam differentiam quae inter ascensiones eo intervallo descriptas habetur. In ascensionum tabulis, incrementa diei cum intervallo quartae

(1) Codex 360°. | (2) Plato 59.

partis unius horae aequinoctialis posuimus, ut ascensiones quae nobis opus sunt melius et verius cognoscantur quam ex ascensionibus cum intervallo dimidiae horae descriptis (1).

Si in tabulis ascensiones cuiuslibet gradus reperire vis, gradum illum in columna numerorum singulorum in tabula ascensionum dati climatis quaere, aut in tabula ascensionum rectarum; quod ei respondet in columna temporum ascensionalium, indicat ascensiones ab initio Arietis ad gradum datum, si ascensiones climatis adhibuisti, aut ascensiones ab initio Capricorni ad eum gradum, si ascensionibus rectis usus es (2). Si una cum gradibus etiam minuta habes, quanta pars e 60 sint, si numeri cum intervallo unius gradus sunt descripti, vide;
p. 41. partem proportionalem e differentia inter ascensiones illas et ascensiones in tabula proxime superiores sume, et ascensionibus gradus integrorum adde. Si gradus autem per decades distributi sunt, quanta pars unius decadis sint gradus minutaque redundantia vide; partem proportionalem e differentia inter ascensiones decadum datarum et decadis statim superioris sume, atque ascensionibus decadum integrarum adde.

Si ab ascensionibus cupis gradus signorum cognoscere, — idque appellatur ascensionum arcuatio et conversio ad gradus aequalitatis (3), qui sunt ipsi gradus signorum, — in tabula ascensionum rectarum aut obliquarum tempora ascensionalia data, vel tempora iis quam maxime proxima sed minora quaere, et gradus iis in columna numerorum respondentes sume. Postea tempora in tabula reperta de temporibus datis deme; residuum in 60 minuta multiplica, si numeri graduum cum intervallo unius gradus sunt descripti, aut in 600 minuta, si numeri sunt ad decades; productum per differentiam inter ascensiones inventas et ascensiones in tabula eas statim sequentes divide; gradus et minuta quae exibunt gradibus iam inventis adde; et iuxta id per quod operatus eris habebis tunc quantitatem illius signi ascendentem aut culminantem. — Vel, si mavis, residuum inventum vide quanta pars ex differentia ascensionum sit; partem proportionalem ex intervallo numerorum sume, atque gradibus iam repertis adde.

Si per tabulas scire vis arcum diurnum et nocturnum, scilicet quantitatem circuli aequinoctialis ab ortu ad occasum Solis vel ab occasu ad crastinum ortum ascendentem, die data gradum Solis inveni; tempora ascensionum ei respondentia sume in climate, quod latitudini tuae urbis aequale vel saltem quam maxime vicinum est; ea tempora de ascensionibus illius climatis, gradui respondentibus qui gradui Solis oppositus est, deme; residuum est arcus diurnus. Si ascensiones gradus Solis maiores sunt ascensionibus gradus oppositi, 360° adde ascen-
p. 42. sionibus nadir, et de summa ascensiones Solis deme; residuum erit arcus diurnus. Arcum nocturnum habebis de 360° arcum diurnum demendo.

Si aliter arcum diurnum cognoscere vis, tempora ascensionum obliquarum et ascensionum rectarum gradus Solis accipe, postquam de iis 90 gradus detracti sunt, ut ab Arietis initio incipiant; differentiam inter ea inveni, quam, si tempora ascensionalia climatis maiora [ascensionibus rectis] sunt, de 90° deme, at si minora, 90 gradibus adde. Exibit arcus semidiurnus, qui duplicatus arcum diurnum efficit. Hanc differentiam ascensionalem scias portionem esse diversitatis diei quae ad gradum Solis pertinet; eam, si gradus Solis in signis borealibus est,

(1) Tabulae sunt in fol. 181,v. et seqq.

(2) Ascensionum rectarum initium in primo puncto Capricorni auctor ponit; cfr. cap. V, pag. 14.

(3) Si circulus declinationis eclipticam et aequatorem secat, gradus eclipticae ab aequinoctio ad circulum appellantur *gradus aequalitatis* respectu arcus aequinoctialis inter initium Arietis et circulum declinationis, scilicet respectu ascensionis rectae. Vide al-Ǵaghmīnī, p. 238; Aboul Hhassan, cap. XXXII, p. 218. In Tabulis Alphonsinis vocantur *gradus aequales*.

adde 90 gradibus; si in signis australibus, de 90° deme; exibit arcus semidiurnus, scilicet pars circuli aequinoctialis ab ortu ad culminationem Solis tempore meridiano. Eius duplum est arcus diurnus.

Si numerum horarum aequinoctialium diei vel noctis scire vis, arcum diurnum vel arcum nocturnum per 15 divide; exibunt horae arcus delecti. Quibus de 24 detractis, remanent horae alterius arcus.

Si tempora horarum temporalium diei vel noctis scire cupis, quae semper 12 sunt et horae obliquae etiam appellantur, arcum diurnum vel nocturnum per 12 divide; exeunt tempora horarum. Si tempora horaria alterius arcus de 30° demis, invenis alterius tempora horaria; nam haec 30 sunt tempora duarum horarum aequinoctialium, et quod e temporibus unius horae noctis vel diei deficit, alteri additur.

Si tempora horaria aliter scire cupis, accipe sextam partem residui diversitatis diei, quod iam in hoc capite memoravimus; si Sol vel gradus datus in hemisphaerio boreali est, 15° adde sextae parti illi; si in hemisphaerio australi, eam partem de 15° deme. Exibunt tempora horaria diei.

Si per tabulam tempora horarum diei scire vis, in tabulam ascensionum climatis tuae urbis, p. 43.
in columnam numerorum singulorum intra cum gradu Solis vel eclipticae, et horarum tempora ei respondentia in tabula illius signi in quo datus gradus habetur, sume; haec sunt tempora horaria diei. — Si tempora horaria noctis cupis, tempora quae nadir gradus Solis respondent in tabula eodem modo sume, et habebis tempora horaria noctis. — Alia etiam ab aliis deprehendi possunt, nam alia e 30° detracta, alia efficiunt.

Si a temporibus horariis arcum diurnum aut nocturnum discere vis, tempora illius quem vis in 6 (1) multiplica; habebis arcum semidiurnum aut seminocturnum, iuxta id per quod supputaveris. Arcum inventum duplicans, arcum totum diei aut noctis habebis. Si gradus (2) temporum in 12 multiplicas, exit arcus diurnus aut nocturnus gradus dati.

Si horas aequinoctiales in temporales convertere vis, horas aequinoctiales in 15 multiplica et per tempora horaria diei aut noctis divide; exibunt horae temporales diei vel noctis, prout fuerint illae aequinoctiales diurnae aut nocturnae. Si vis horas temporales in aequinoctiales convertere, horas diurnas in tempora horaria diei, nocturnas in tempora horaria noctis multiplica; productum per 15 divide; provenient horae aequinoctiales una cum fractionibus, si, Deo volente, fractiones remanserint.

CAPUT XIV.

De cognoscenda per observationes latitudine locorum terrestrium

Dicit [auctor]: Si cuiuslibet loci latitudinem, quae idem est ac eius longinquitas ab aequatore vel etiam altitudo poli borealis eo loco, scire vis, altitudinem meridianam Solis, idest eo tempore quo Sol per lineam meridianam transit, quadrante vel cognitione umbrae inveni, et declinationem gradus Solis eodem tempore deprehende, quam, si borealis est, de altitudine demes, at si australis altitudini addes; exibit altitudo initii Arietis vel initii Librae eo loco. Eam de p. 44.

(1) Plato: 60.

(2) Parva Arabicarum litterarum mutatione, pro اجزا Plato legit احد « unum ». Ambae lectiones bonae sunt.

90° deme, et habebis latitudinem loci (*a*). — Latitudo loci quae e tabula latitudinum urbium (1) deprehenditur, veritati tantum est propinqua, nec ita certa ut latitudo observationibus cognita (2).

CAPUT XV.

De cognoscenda altitudine meridiana Solis quacumque die.

Dicit [auctor]: Si qualibet die altitudinem meridianam Solis cognoscere vis, declinationem gradus Solis, cum borealis sit, de latitudine loci deme, aut, si australis, latitudini adde; quod exibit de 90° detrahe, et residuum erit altitudo Solis tempore meridiano. Si autem declinatio maior est latitudine loci, Solem a septentrionibus zenith loci esse scias; qua re declinationem deme de latitudine 90 gradibus aucta; habebis altitudinem super horizontem borealem.

Aliter etiam altitudinem meridianam Solis cognoscere potes. Latitudinem loci de 90° deme ut altitudinem initii Arietis habeas; postea declinationem, si borealis est, altitudini illi adde, vel, si australis, de ea deme; exibit altitudo meridiana Solis. Quae, si 90° superaverit de 180° dematur; residuum erit altitudo super horizontem borealem (*a*).

CAPUT XVI.

De cognoscendis horis diei transactis per observationem Solis, et de inveniendo ascendente.

Dicit [auctor]: Si dimetiendo Sole horas praeteritas diei scire cupis, Solis altitudinem me-
p. 45. ridianam et arcum semidiurnum ea die cognosce; sinum versum huius arcus, ut in capite de chordis [cap. III] explicavimus, inveni; denique vel quadrante vel umbra altitudinem Solis metire. Sinum altitudinis Solis eo tempore in sinum versum arcus semidiurni multiplica, et quod exierit per sinum altitudinis meridianae divide: quod ex divisione prodibit, a sinu verso arcus semidiurni deme; residui autem arcum versum, iuxta ea quae de sinibus versis arcuandis [cap. III] diximus, inveni. Si observatio horis antemeridianis facta est, hunc arcum versum de arcu semidiurno deme; si horis pomeridianis, arcui semidiurno adde; exibit arcus revolutionis sphaerae ab ortu Solis ad tempus observationis (*a*). Quem si per tempora horaria diei, a gradu Solis cognoscenda, diviseris, habebis horas temporales diei praeteritas; si vero per 15° diviseris, habebis horas aequinoctiales.

Si ascendens per id quod spherae [ab initio diei] revolutum est scire vis, arcum revolutionis adde temporibus ascensionum quae gradui Solis in eo climate respondent; ex hac summa, eo modo quem in anteriore libri parte [cap. XIII] docuimus, ascendens cognosces.

Si vis (3) potes arcum versum [supra] inventum, scilicet distantiam Solis a linea medii Caeli, per tempora horaria diei dividere; quod exibit, de sex horis deme, si observatio ante meridiem fuerit, vel sex horis adde, si post meridiem; exibunt horae temporales transactae, quas in horas aequinoctiales convertere poteris.

---

(1) Vide tabulas in fol. 172,v.-175,v.

(2) Plato addit: « Est iterum alius modus id « addiscendi per stellas scilicet fixas, quod veritati « fere appropinquat, si Deus voluerit ». Sed forte est interpolatio.

(3) Scilicet horas temporales cognoscere.

Si ascendens ex eo arcu verso cognoscere vis, arcum detrahe de ascensionibus rectis gradus Solis, si observatio ante meridiem fuit; vel ascensionibus adde, si post meridiem. Ex eo quod exierit ascendens et medium Caelum cognosces, ascensiones climatis et sphaerae rectae arcuando atque gradus signorum iis respondentes inveniendo, ut docuimus in capite de cognitione graduum signorum per tempora ascensionum [cap. XIII].

CAPUT XVII. p. 46.

De cognitione altitudinis per horas.

Dicit [auctor]: Si ex horis diei transactis altitudinem cognoscere vis, horas ab ortu Solis ad tempus datum, si aequinoctiales sunt, in 15° multiplica; si autem temporales in tempora horaria illius diei. Quod exibit, si minus arcu semidiurno erit, de arcu deme; at si maius, de eo arcum detrahe. Habebis distantiam Solis a medio Caelo, cuius sinum versum de sinu verso arcus semidiurni deme; residuum multiplica in sinum altitudinis meridianae Solis ea die; productum per sinum versum arcus semidiurni divide, et quod exibit in arcum converte, sicut de inveniendis arcubus sinuum tibi praecepi [cap. III]; arcus est quantitas altitudinis ab horizonte hora data. Si hora antemeridiana fuerit, altitudo in plaga orientali erit; si pomeridiana, in occidentali (*a*).

CAPUT XVIII.

De stellarum declinatione et de gradibus signorum qui cum iis culminant.

Dicit [auctor]: Stellarum declinationem et signorum gradus tempore culminationis, ex earum locis in longitudine et latitudine sic deprehendere potes. Stellae omnes quae in ecliptica sunt, idest latitudine carent, moventur ut Sol in sua declinatione, sive distantia a circulo aequinoctiali, movetur. Stellae autem ab alterutra parte Caeli latitudine praeditae, declinationem p. 47.
habent minorem sua latitudine et declinatione gradus in quo ipsae sunt (1), si ambae iungantur vel altera de altera, prout necesse fuerit, dematur (*a*). Nam stellae latitudo in arcu per polos eclipticae et locum stellae transeunte numeratur, declinatio contra in arcu qui per polos aequatoris et locum stellae transit. Qua re stella latitudine praedita debet cum alio [eclipticae] gradu quam eo in quo est culminare, nisi in suo itinere cum puncto initii Cancri vel Capricorni conveniat; tunc declinatio et latitudo in eodem arcu reperiuntur et aequales sunt, quapropter stella culminat cum eo horum punctorum in quo est. — Stellae latitudine praeditae atque inter initium Cancri et finem Sagittarii positae, si a septentrionibus eclipticae sunt, post culminationem gradus in quo sunt culminant; si vero australes ante hunc gradum. Stellae boreales, ab initio Capricorni ad finem Geminorum, ante gradum in quo sunt culminant; australes post eum.

Si declinationem stellae latitudine praeditae et gradum eclipticae cum quo ea culminat scire vis, stellae latitudinem et plagam Caeli, nec non latitudinem gradus aequatoris sub ea-

(1) I. e. gradus eclipticae, qui eandem longitudinem ac stella habet.

dem longitudine positi (1) deprehende. Si ambae latitudines ab eadem parte Caeli sunt, eas in unum collige; si a duabus diversis partibus, minorem de maiore deme; summa vel residuum est latitudo aequata, cuius plagam in Caelo deprehende. Aequatae latitudinis sinum multiplica in cosinum obliquitatis eclipticae; productum per cosinum latitudinis gradus aequatoris divide; quod exibit in arcum converte; arcus est declinatio stellae ab eadem parte a qua est latitudo aequata (2) (*b*).

Deinde longinquitatem gradus stellae ab initio Cancri aut Capricorni, prout gradus fuerit alterutri ante vel retro vicinior, hoc modo cognosce: tempora ascensionum rectarum gradui in quo stella est respondentia sume, et, si minora quam 90° fuerint, retine; at si maiora
p. 48. quam 270°, de 360° deme; exibit stellae longinquitas ab initio Capricorni. Si autem inter 90° et 180° fuerint, de 180° deme; si inter 180° et 270°, ab iis 180° detrahe; habebis distantiam gradus [stellae] ab initio Cancri.

Postea sinum latitudinis stellae in sinum obliquitatis eclipticae multiplica; productum per cosinum declinationis stellae divide, et quod exibit in sinum repertae distantiae gradus sideris ab initio Cancri vel Capricorni in sphaera recta multiplica; productum per [cosinum declinationis eius eclipticae gradus quem stella occupat] (3) divide; quod exibit in arcum converte; arcus est differentia transitus stellae per medium Caelum (*c*). Si stella inter initium Cancri et finem Sagittarii posita atque latitudine boreali praedita est, differentiam eius transitus per medium Caelum adde temporibus ascensionum rectarum quae gradui in quo stella reperitur respondent; si autem stella est australis, differentiam transitus de iis temporibus deme. Cum vero sidus inter initium Capricorni et finem Geminorum sit, atque boreale, differentiam transitus de iis temporibus deme; cum australe, differentiam temporibus adde. Gradus signorum ei quod exibit respondentes in ascensionibus rectis sume, et, Deo volente, gradum eclipticae qui cum stella culminat habebis.

CAPUT XIX.

De modo cognoscendi arcum diurnum cuiuscumque stellae et tempora horaria quolibet loco.

Dicit [auctor]: Si arcum diurnum alicuius stellae cognoscere vis, qui est mora sideris super Terram ab eius ortu ad occasum, scilicet pars circuli aequinoctialis ab ortu ad occasum
p. 49. stellae ascendens, sinum latitudinis tui loci in sinum declinationis stellae multiplica; productum per cosinum latitudinis loci divide et quod exibit in semidiametrum multiplica; productum per cosinum declinationis stellae divide; quod exibit in arcum converte; arcus erit differentia quadrantis circuli stellae. Si declinatio sideris borealis est, differentiam quadrantis eius circuli 90 gradibus adde; si australis, differentiam quadrantis de 90° deme; exibit arcus stellae semidiurnus, cuius sexta pars erunt eius tempora horaria super Terram (*a*). Arcu semidiurno duplicando, habebis arcum diurnum stellae super Terram, quem de 360° deme ut arcum nocturnum sub Terra invenias. Similiter si tempora horaria diurna de 30° demis, remanent tempora

(1) Textus, ut Plato, habet: « declinationem « gradus in quo stella est ». Sed procul dubio intelligitur *declinatio secunda* Arabum, quam al-Battānī semper *mayl* ميل « declinationem » appellat ut declinationem primam.

(2) Plato addit: « de hinc elongationem ab aequinoctiali circulo de 90 minue, et residui chordam addisce, et ipsa est chorda perfectionis elongationis stellae aequidiei circulo » (i. e. cos δ).

(3) Pro his, cod. et Plato habent: « semidiametrum ». Cfr. quoque adnotationem ad textum Arabicum.

horaria nocturna stellae, quae sub Terra sunt. Stellarum latitudine carentium arcus diurnus idem est ac arcus diurnus illius gradus [eclipticae] quem ipsae tenent; earum enim cursus ambitum Solis aequat.

CAPUT XX.

De gradibus eclipticae cum quibus stellae singulis Terrae locis oriuntur vel occidunt.

Dicit [auctor]: Si gradum eclipticae cum quo stella oritur vel occidit scire vis, differentiam inter arcum semidiurnum stellae et arcum semidiurnum gradus cum quo sidus culminat deprehende; ea enim est semidifferentia duorum dierum (1). Si arcus semidiurnus stellae arcum gradus cum ea culminantis superat, semidifferentiam duorum dierum de temporibus ascensionum deme, quae gradui cum stella in dato climate culminanti respondent; si autem arcus stellae minor est, semidifferentiam duorum dierum temporibus ascensionum adde. Exibunt tempora ascensionalia gradus cum quo stella eo Terrae loco oritur; et gradus eclipticae iis temporibus in ascensionibus climatis respondens, erit gradus cum quo eo loco stella oritur, ex eo zodiaci signo in quod numerus temporum inciderit.

Ut gradum cum quo stella occidit cognoscas, sume tempora respondentia nadir gradus p. 60.
cum stella in eo climate culminantis; deinde, si arcus semidiurnus sideris maior est arcu semidiurno gradus culminantis, semidifferentiam duorum dierum temporibus illis adde; si minor, semidifferentiam duorum dierum de temporibus deme. Exibunt tempora ascensionalia nadir gradus cum quo stella occidit; et gradus signorum iis respondens in ascensionibus climatis, erit gradus gradui cum quo stella occidit oppositus. Eius nadir sume, nam est gradus eclipticae qui, occidente stella, etiam occidit. Manifestum est culminationem sideris latitudine carentis [a culminatione eius longitudinis gradus] non differre, stellamque cum eodem gradu eclipticae in quo fuerit occidere et oriri. — Si autem totum arcum diurnum stellae addis temporibus ascensionum gradus cum quo ipsa in climate ascendit, habes ascensiones nadir gradus cum quo stella occidit; et quod iis respondet e circulo signorum, una cum nadir illius gradus occidit.

Aliter etiam gradum cum stella orientem vel occidentem cognosces: temporibus ascensionum gradus cum stella in sphaera recta culminantis adde stellae arcum semidiurnum, aut arcum de iis deme. Quod ex additione provenerit, erunt ascensiones nadir gradus cum stella occidentis; quod e subductione, ascensiones gradus qui cum stella in climate ascendit. Eo modo igitur quem ostendimus, gradus signorum eis respondentes sume (α).

CAPUT XXI.

De cognitione horarum noctis praeteritarum per quamlibet stellam, et de cognitione ascendentis.

Si per quamlibet stellam quot horae noctis praeterierint scire vis, gradum qui cum stella culminat, stellae arcum semidiurnum, gradum cum ea ascendentem, ut antea docuimus cognosce. Quo facto, altitudinem stellae in medio Caelo hoc modo inveni: Declinationem sideris

(1) Codex: « diei ».

p 51. deprehende, et, si borealis est, altitudini initii Arietis eo Terrae loco adde; si australis, de ea deme. Exibit altitudo stellae in medio Caelo; quam, si 90° superat, de 180° deme; habebis ita eius altitudinem in horizonte boreali, nam stella tunc erit a septentrionibus zenith.

Deinde sinum versum arcus semidiurni stellae in sinum altitudinis stellae tempore observationis multiplica; productum per sinum altitudinis stellae in medio Caelo divide; quod exibit deme de sinu verso arcus semidiurni stellae, et residui arcum versum supputa. Si tempore observationis stella ab oriente medii Caeli erat, hunc arcum versum de arcu semidiurno sideris deme; si ab occidente, arcum versum arcui semidiurno adde; exibit arcus revolutionis sphaerae a stellae ortu ad tempus observationis. — Si gradus cum sidere ascendens inter gradum Solis et nadir Solis reperitur, stella die ascendit; si inter nadir Solis et gradum Solis, stella noctu ascendit. Cum ascensio diurna sit, tempora ascensionum gradus cum sidere in dato climate orientis deme de temporibus ascensionum quibus in eo climate nadir Solis respondet; residuum de arcu revolutionis sphaerae ab ortu stellae detrahe, et habebis arcum revolutionis sphaerae ab occasu Solis ad horam observationis. Eum per tempora horaria noctis (1) divide; exibunt horae temporales nocturnae iam praeteritae. — Si autem sidus noctu oritur, tempora ascensionalia quibus nadir Solis respondet, deme de temporibus ascensionum gradui qui cum stella in eo climate oritur respondentibus; residuum adde arcui revolutionis sphaerae ab ortu stellae; summa est arcus revolutionis a Solis occasu ad horam observationis. Eum per tempora horaria noctis, ut diximus, divide, et habebis horas temporales noctis iam transactas. — Si arcum revolutionis sphaerae ab occasu Solis per 15° diviseris, horae aequinoctiales noctis iam praeteritae exibunt.

Si ex arcu revolutionis sphaerae ab ortu stellae vis ascendens cognoscere, arcum adde temporibus ascensionum gradui qui cum stella in climate oritur respondentibus; ex eo quod
p 52. invenies, ascendens et medium Caelum, eo modo quem docuimus, cognosces. — Aliter etiam ascendens invenire potes: arcum versum iam repertum de temporibus ascensionum gradus cum stella culminantis deme, si stella in orientali plaga est; aut iisdem adde, si stella ab occasu reperitur. Ex eo quod exierit, ascendens et medium Caelum ut diximus cognosces.

Si, pro alio sidere, Lunam observaveris, eius parallaxim inveni, ut certus fiat tibi eius locus apparens, scilicet locus in quo Luna in longitudine et latitudine videtur; per eum cognosces Lunae declinationem apparentem, gradum apparentem cum illa culminantem, arcum semidiurnum eius loci apparentis in ecliptica, arcum semidiurnum gradus apparentis qui cum ea culminat, denique gradum apparentem cum quo oritur. His omnibus cognitis, altitudinem Lunae invenies; qua utendum est postquam altitudinem Lunae in medio Caelo per eius declinationem apparentem cognovisti (*a*).

CAPUT XXII.

De cognoscenda stellarum altitudine quocumque loco terrestri per horas noctis.

Dicit [auctor]: Si ex horis altitudinem alicuius stellae scire vis, gradum [eclipticae] tunc culminantem, gradum ascendentem et gradum occidentem accipe; deinde stellae datae longinquitatem a linea medii Caeli eo tempore cognosce, e cognitione temporum quae sunt inter gradum medii Caeli et gradum cum stella in sphaera recta culminantem. Nam si gradus qui

(1) Plato addit: « cum nadahir gradus solis accepta », i. e. per nadir Solis cognita (cfr. cap. XIII).

cum stella culminat ab oriente medii Caeli reperitur, tempora ascensionum medii Caeli demes de temporibus ascensionum gradus cum stella culminantis; si autem ab occidente, tempora ascensionalia illius gradus de temporibus ascensionum medii Caeli detrahes; proveniet distantia gradus cum stella culminantis a linea medii Caeli.

Si hoc aliter scire vis, tempora quae gradui cum stella in climate ascendenti respondent, nec non tempora gradus cum stella occidentis inveni. Si gradus qui cum stella culminat ab oriente est medii Caeli, tempora gradui qui cum sidere ascendit respondentia deme de temporibus [p. 53.] gradus ascendentis; si autem ab occidente medii Caeli, tempora quae gradui ascendenti respondent de temporibus nadir gradus qui cum stella occidit deme; exibit eius distantia ab horizonte.

Hanc distantiam de arcu semidiurno stellae detrahe: residuum est longinquitas stellae a linea medii Caeli. Eius sinum versum de sinu verso arcus semidiurni deme; quod remanet in sinum altitudinis stellae in medio Caelo multiplica; productum per sinum versum arcus semidiurni stellae divide; eius quod exierit arcum rectum sume; arcus erit altitudo sideris ea hora (*a*). Manifestum est quod, si gradus cum stella ascendens gradum eo tempore ascendentem sequitur, stella nondum ascendit; si vero gradum ascendentem praecedit, sidus iam ascendit et super Terram est. Similiter si gradus qui cum stella occidit gradum occidentem sequitur, stella nondum occidit et super Terram est; si vero gradum occidentem praecedit, stella iam occidit. Nam sidus non ascendit nisi etiam gradus cum quo oritur ascendat, neque occidit nisi gradus cum quo occidit occidat. — Lunae autem altitudinem apparentem ex eius declinatione, Deo volente, cognosces.

CAPUT XXIII.

De cognoscendo azimuth cuiuslibet stellae per altitudinem et locum sideris in ecliptica.

Dicit [auctor]: Si azimuth alicuius stellae scire cupis, deprehende altitudinem et declinationem stellae, atque latitudinem loci; postea operare ut in capite de cognitione azimuth altitudinis et umbrae [cap. XI] docuimus, hoc tamen excepto quod, pro declinatione gradus Solis, declinatio stellae est adhibenda. — Si azimuth Lunae quaeris, eius declinatione apparenti utere, ut Lunae locum in circulo altitudinis cognoscas. Similiter, Deo volente, propter omnes stellas [p. 54.] fac, quarum azimuth in circulo horizontis scire vis.

CAPUT XXIV.

De inveniendis declinatione stellae et gradu cum ea culminanti, per cognitionem gradus eclipticae qui [cum ea] ascendit vel occidit, et per azimuth ortus occasusque stellae in circulo horizontis.

Dicit [auctor]: Si gradum eclipticae cum stella culminantem et declinationem stellae scire vis per azimuth eius ortus occasusque (1) et per gradum eclipticae qui cum ea ascendit vel occidit, cum ipse iam sit observationibus notus, sinum altitudinis initii Arietis eo loco in si-

(1) I. e. per amplitudinem ortivam et occiduam.

num azimuth ortus vel occasus stellae multiplica; productum per semidiametrum divide, et quod exibit in arcum converte; arcus erit declinatio stellae a parte in qua est azimuth. Inde arcum semidiurnum cognosces, iuxta ea quae supra diximus de inveniendo per declinationem arcu semidiurno stellae [cap. XIX]; hunc arcum, si in horizonte orientali est, temporibus ascensionum gradus cum stella in climate ascendentis adde; si autem in horizonte occidentali, de temporibus ascensionum gradus cum sidere occidentis deme; quod exibit in tabula ascensionum rectarum quaere, et gradum eclipticae ei respondentem sume; hic enim erit gradus qui cum stella culminat (a).

CAPUT XXV.

De gradu [eclipticae] in quo stella est et de latitudine stellae cognoscendis per sideris declinationem et per gradum eclipticae cum eo culminantem.

Dicit [auctor]: Gradum in quo stella est (1) et stellae latitudinem cognoscere potes e sideris declinatione atque e gradu cum eo culminanti, sive id notum est observatione altitudinis
p. 55. meridianae stellae et gradus cum ea culminantis, sive observatione eiusdem rei prope horizontem. Nam si altitudo meridiana stellae deprehendatur, differentia inter eam et altitudinem initii Arietis eo loco est declinatio stellae in ea Caeli plaga in qua esse contingat; altitudo enim si altitudinem initii Arietis superat, declinatio est borealis, si contra minor exstat, australis. — Gradus cum stella culminans deprehenditur per gradum eclipticae tunc culminantem, sive calculo alterius stellae cuius locus haud ignoretur, sive aliis calculis quibus gradus medii Caeli cognoscatur. Id etiam deprehenditur ex ortu vel occasu stellae in circulo horizontis, et ex gradu qui cum ea ascendit vel occidit, sicut in praecedenti capite [cap. XXIV] ostendimus, ubi de cognitione gradus eclipticae ascendentis vel occidentis et de eius azimuth in horizonte locuti sumus.

Cum haec quolibet modo sciveris, declinationem gradus cum stella culminantis, et declinationem eius (2) sume; si in eadem Caeli plaga fuerint, minorem de maiore deme; residuum est declinatio aequata. Cosinum obliquitatis eclipticae de 120^p [$= 2R$] deme, et habebis sinum longissimum; cosinum declinationis gradus qui cum stella culminat de 120^p etiam deme, et habebis sinum crescentem. Deinde sinum obliquitatis eclipticae in semidiametrum multiplica; productum per cosinum declinationis gradus qui cum stella culminat divide; exibit sinus obliquitatis aequatae, cuius plagam [respectu aequatoris] observa, et cuius cosinum deprehende. Postea sinum obliquitatis aequatae in sinum aequatae declinationis, quam supra in hoc capite memoravimus, multiplica; productum per cosinum declinationis aequatae divide; quod exibit in sinum crescentem multiplica et per sinum longissimum divide; quod proveniet in cosinum obliquitatis eclipticae multiplica et per cosinum aequatae obliquitatis divide; quod ita inveneris multiplica in sinum distantiae gradus cum stella culminantis ab initio Cancri vel Capricorni, — prout fuerit alterutri ante vel retro propior, — per ascensiones rectas supputatae.
p. 56. Quod exibit per semidiametrum divide; proventum in arcum converte; arcus erit variatio stellae.

Postea si gradus cum stella culminans inter initium Cancri et finem Sagittarii est, variationem stellae de temporibus ascensionum rectarum gradus cum stella culminantis deme, si

(1) I. e. stellae longitudinem. | (2) I. e. stellae.

declinatio stellae est borealis; at illis adde, si declinatio est australis. Rem contrariam fac, si gradus cum stella culminans inter initium Capricorni et finem Geminorum est; scilicet variationem stellae iis temporibus adde, si declinatio sideris est borealis, at de iis deme si declinatio est australis. — Gradus eclipticae qui ei quod ita invenisti respondet in tabula ascensionum rectarum, est, Deo volente, gradus signorum in quo stella reperitur.

Si autem declinatio stellae et declinatio gradus cum ea culminantis a duabus diversis [respectu aequatoris] plagis sunt, eas in unum collige, et habebis declinationem aequatam. Postea sinum obliquitatis eclipticae in sinum declinationis stellae multiplica, et per cosinum aequatae declinationis divide; quod exibit in cosinum declinationis gradus cum stella culminantis multiplica; productum, per semidiametrum divisum, erit sinus obliquitatis aequatae. Eum, in sinum declinationis stellae multiplicatum, per cosinum declinationis stellae divide; quod exibit in sinum crescentem multiplica et per sinum longissimum divide; quod ita fuerit, *divisum* appellabimus. Deinde cosinum obliquitatis aequatae in divisum multiplica, et per cosinum obliquitatis eclipticae divide; quod exibit multiplica in sinum distantiae gradus cum stella culminantis ab initio Cancri vel Capricorni, prout fuerit alterutri ante vel retro in sphaera recta propior. Productum, per semidiametrum divisum, in arcum converte; arcus erit variatio stellae, qua, ut supra docuimus, utens, gradum eclipticae in quo stella est invenies (*a*).

Si latitudinem stellae eiusque plagam [respectu eclipticae] scire vis, sinum declinationis stellae multiplica in cosinum latitudinis gradus aequatorialis qui eandem longitudinem ac stella habet (1); productum per cosinum obliquitatis eclipticae divide, et quod exibit in arcum converte. Si arcus maior est latitudine gradus aequatoris, de eo hanc latitudinem deme; si minor, p. 57.
eum de hac latitudine detrahe; remanet latitudo stellae (*b*). Si arcus ille maior est latitudine gradus aequatorialis, latitudo stellae in eadem Caeli plaga est in qua latitudo gradus reperitur; si minor, in plaga opposita.

CAPUT XXVI.

De distantiis stellarum ab alteris, iuxta earum loca in sphaera caelesti; et hoc modo, latitudine Lunae cognita, eius longinquitas a Sole veraciter deprehenditur.

Dicit [auctor]: Explicare volumus quo modo deprehendantur quantitates longinquitatum stellarum ab alteris in maximo ambitu, qui est inter polos eclipticae.

Demonstrationibus geometricis probatur quod, si latera opposita cuiuslibet quadrilateri in circulo inscripti inter se multiplicentur, duorum productorum summa est aequalis producto diagonalium (2). — In quocumque quadrilatero [plano], in circulo inscripto (3), si duo latera sibi sint parallela, duo reliqua erunt opposita et (4) aequalia, atque protracta in eundem lo-

(1) Textus, ut Plato, hic et infra semper habet « cosinum declinationis gradus in quo stellam invenisti »; auctor enim declinationem primam et secundam pariter *mayl* tantum appellat.

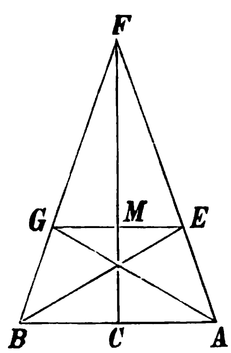
(2) Est notum theorema Ptolemaei, *Almag.* I, 9 (ed Halma, t. I, p. 29-30).

(3) Cod.: « qui incidit in sphaeram seu in superficiem planam »; Plato: « omnis vero quadrilaterae figurae sphaeralis seu superficialis, cuius « duo latera » etc.

(4) Haud bene cod. addit: « ob id quod antea « memoratum est ».

cum concurrent; item binae diagonales aequales erunt, earumque productum aequabit summam productorum laterum parallelorum et laterum oppositorum (1).

His praemissis, lineam quae portionem eclipticae repraesentet ducamus; ex eius extremis punctis A et B, duas lineas in punctum F concurrentes trahamus; sitque F unus polorum eclipticae quilibet. Unaquaeque linearum AF et BF erit quarta pars circuli qui per polos eclipticae et per locum alterutrius sideris transit; stellarum enim alteram in puncto A eclipticae, alteram, ab ecliptica declivem, in puncto G ponimus, cui manifeste in ecliptica pun-
p. 58. ctum B respondet. Itaque erit arcus BG latitudo illius stellae, et linea AG distantia duarum stellarum. — Linea [recta] et arcus AG hoc modo cognoscuntur. E puncto G lineam [rectam] GE parallelam lineae [rectae] AB, et e puncto F, quod est polus, lineam FC quae [rectam] AB mediam dividat, duc. Locum quo linea [recta] GE secatur, littera M nota. Proveniet quadrilaterum GBAE, cuius latera AB et GE parallela sunt, GB et EA opposita, aequalia, et si producantur, in F concurrentia. Manifestum est in [figura] sphaerali unumquemque arcuum FA, FB, FC esse quartam partem circuli; *arcus igitur FG, FM, FE inter se aequales erunt, et aequales etiam inter se arcus GB, MC, EA* (2). Ex iis quae supra diximus, patet etiam lineam [rectam] GM dimidiam partem esse lineae GE. Quoniam triangulum rectangulum BCF simile est parvo triangulo rectangulo GMF, quantitas lineae GM e linea BC, iam cognita, deprehendetur; erit enim GM ad BC ut FG ad FB atque ut FM ad FC. Cognita autem linea GM, etiam eius duplum, scilicet tota linea GE, notum erit.



Sit arcus AB, inter longitudines duarum stellarum, 60° longus; eius pars dimidia, scilicet arcus BC, 30° erit. Latitudo stellae, cuius longitudo puncto B designatur, idest arcus BG, sit 30°; *ob ea quae diximus etiam arcus MC 30° erit; qua re arcus residuus MF 60° complectetur, eiusque sinus, idest linea MF, $51^p\,57'\,42''$* (3) *fere* (4). Arcum BC iam diximus 30° esse; eius sinus, nempe linea BC, 30^p pariter erit. Totus arcus FC est quarta pars circuli; qua re eius sinus, *scilicet linea FC* (5), semidiametrus erit et 60^p complectetur. Ergo si de linea BC ratio lineae FM ad FC demitur, remanet ratio lineae GM ad BC (6), quam explicare volebamus (*a*).

Dicit [auctor]: Numeris ita haec omnia supputantur. Multiplica FM (7) in BC; exeunt $1558^p\,51'$ circiter, quae, per lineam FC (8) divisa, dant fere $25^p\,58'\,51''$. Haec est quantitas lineae GM; arcus igitur GM est $25°\,39'\,{}^1/_2$ (9), et totus arcus GE, eius duplum, $51°\,19'$ (10).

(1) Consequitur ex Euclidis *Elementis* I, 5 et 4.

(2) Quae Italicis litteris imprimi feci, omnino falsa sunt; est enim GME arcus circuli maximi, non circuli minoris paralleli arcui BCA. Nec postea al-Battānī his aequalitatibus in calculo suo utitur; censendae sunt itaque ineptissima interpolatio scriptoris archetypi, ex quo codex Escurialensis et codex Platonis orti sunt.

(3) Codex $57^p\,42'$; Plato secundas omittit.

(4) Inepta correctio et interpolatio, ut supra. Legendum: « arcus residuus GF 60° complectetur, « eiusque sinus, idest recta GF, $51^p\,57'\,42''$ ». — Codicis figuram servo; Plato pro rectis curvas in figura adhibet.

(5) Falsum in proiectione ortographica qua al-Battānī utitur. Tota periodus autem omnino inutilis.

(6) Locus a quodam lectore corruptus, ut in capite XII, p. 26, adn. *b*. Invenerat supra GM : BC = FG : FB = FM : FC; unde

$$GM = \frac{BC \times FG}{FB} = \frac{BC \times FM}{FC}.$$

Legendum itaque: « Si recta BC minuatur secundum « rationem rectae FM ad FC [vel rectae FG ad FB], « remanet recta GM ».

(7) Legendum est FG.

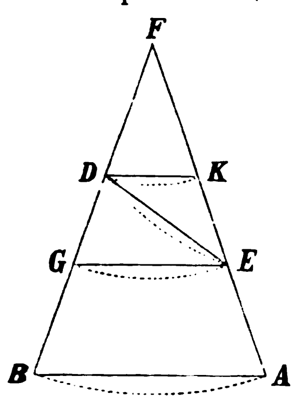
(8) Legendum FB.

(9) Male Plato 8″ pro ${}^1/_2$.

(10) Codex 59′.

Ergo omnia latera quadrilateri BGEA nota sunt; ob ea quae diximus, etiam diagonalis GA nota erit, ex cognitione chordarum integrarum quae ad ea latera pertinent (*b*). Sinum GM p. 59. vidimus $25^p\,58'\,51''$ esse; igitur linea GE, quae est chorda integra arcus GE et dupla lineae GM, erit $51^p\,57'\,42''$. Chorda integra arcus AB, quae est duplum sinus BC, 60^p complectetur; chorda integra arcus GB erit $31^p\,3'\,30''$, nam est chorda triginta illorum graduum qui latitudinem stellae indicant; linea autem GB, quae est sinus 15°, cum duplicata sit, est ut illa, quia hi 15 gradus sunt dimidia pars arcus GB. Si latus AB in parallelum GE multiplicatur, proveniunt $3117^p\,42'$; si latus GB in suum aequale EA multiplicatur, exeunt fere $964^p\,37'$. Horum productorum summa aequalis est quadrato GA vel EB; ergo quadratum AG completitur $4082^p\,19'$ (1), cuius radix, idest $63^p\,54'$ circiter, erit quantitas lineae AG; arcus autem AG, qui est arcus chordae integrae, 64° 19′ (2) complectetur, eritque veraciter distantia inter duas stellas, quae in longitudine 60° tantum differebant.

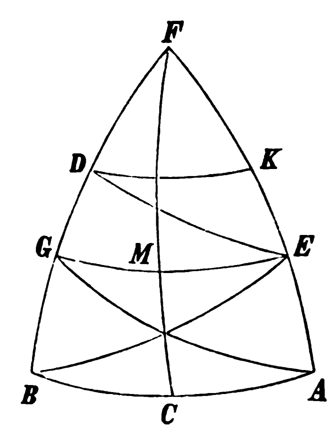
Item si utraque stellarum in longitudine punctum B occupaverit, earumque altera in latitudine punctum G, distantia inter eas erit quantitas ipsa latitudinis, scilicet arcus GB.



Si earum altera in G, altera in E fuerit, sed ambae eandem latitudinem habuerint, distantia inter eas erit arcus GE.

Si altera (3) in E, altera in D fuerit, distantia inter eas hoc modo cognoscetur: Lineam DK parallelam lineis BA et GE duc; ex iis quae supra diximus quantitas DK inveniri potest, nam in quadrilatero DGEK latera nota fiunt, unde etiam linea ED, quae est diagonalis quadrilateri et distantia inter stellas, nota erit. Item longinquitas stellae, quae est in D, a stella quae est in A per quadrilaterum DBAK cognoscetur.

Cum (*c*) igitur distantiam inter duas stellas scire vis, quarum una, ut Sol et stellae in ecliptica positae, latitudine careat, differentiam longitudinalem inter eas sume, quae erit primum latus (4); sinum eius dimidiae partis in cosinum latitudinis stellae multiplica, et per semidiametrum divide; quod exibit in arcum p. 60. converte; arcus duplicatus erit secundum latus. Deinde chordam integram latitudinis stellae accipe eo modo quem in anteriore libri parte [cap. III] docuimus: scilicet sinum dimidiae latitudinis duplica. Inveni etiam chordas integras primi et secundi lateris; chorda autem quarti lateris est ut tertii, idest chorda integra latitudinis. Postea chordam integram primi lateris in chordam integram secundi multiplica; productum adde quadrato chordae integrae latitudinis, quod idem est ac productum tertii lateris in quartum. Eius quod exibit radicem sume, eamque in arcum converte eo modo quo chordae integrae arcuantur, scilicet eius dimidium [per tabulam sinuum] arcuando et arcum inventum duplicando; arcus erit longinquitas inter duas stellas.



(1) Male gradus apud Platonem 4085.

(2) Male Plato 54° 19′.

(3) Cod. nullam figuram habet; Plato quam parum infra praebeo. Schiaparelli suadente, hic figuram in proiectione ortographica polari, cuius centrum F, describo; arcus omnes sunt circulorum maximorum.

(4) Figuram quam Plato parum supra habebat hic pono.

Si ambae stellae latitudinem habent, sed aequalem et in eadem Caeli plaga, arcum secundi lateris cognosce, quia ipse est quantitas inter eas habita.

Si latitudines in eadem plaga, sed inaequales sunt, minorem de maiore deme; residuum est tertium latus, quarto aequale. Postea cosinum latitudinis uniuscuiusque earum in sinum dimidiae differentiae longitudinalis multiplica; duorum productorum unumquodque per semidiametrum divide; quod ex ambobus proveniet in arcum converte. Duos arcus ita inventos duplica; habebis quantitatem duorum laterum longitudinis, quorum maius erit primum latus, et minus secundum. Eorum chordas integras, quae sunt duplum eius quod e divisione provenit, sume, earumque alteram in alteram multiplica; productum adde quadrato chordae integrae tertii lateris, et huius summae radicem accipe; dimidiam partem radicis in arcum converte; arcum duplica, et habebis longinquitatem inter duas stellas.

Si latitudines in duabus diversis [Caeli] plagis sunt, eas in unum collige, quod erit tertium latus, quarto aequale; deinde cosinum uniuscuiusque eorum in sinum dimidiae differentiae longitudinalis multiplica; ambo producta per semidiametrum divide; quod ex utroque proveniet duplica, et habebis chordas integras primi et secundi lateris. Earum quamque in alteram multiplica; productum adde quadrato chordae integrae tertii lateris; huius summae dimidiam radicem in arcum converte; arcum duplica, et habebis longinquitatem inter duas stellas.

Si ambae stellae in eodem [longitudinis] gradu sunt, sed diversam latitudinem habent, manifeste distantia inter eas est differentia latitudinum. — Si neutra latitudinem habet, distantia est numerus graduum differentiae longitudinalis. (p. 61.)

Hae res praesertim necessariae sunt ad supputandas profectiones [astrologicas] in nativitatibus.

CAPUT XXVII.

De longitudine temporum anni et de Solis motu in iis.

Dicit [auctor]: Dissentierunt inter se veteres de quantitate temporum anni; quidam enim Aegyptii et Babylonii annum ex 365 $^1/_4 + ^1/_{120}$ diebus (1) constare dicebant (*a*). Sed Ptolemaeus ait eos id computasse a separatione Solis ab aliqua stellarum fixarum usque eo quo Sol ad eandem revertisset; ob hoc eos quam maxime reprehendit, nam, ut ipse dicit, si talis opinio vera haberetur, affirmare etiam haud illicitum esset anni spatium a tempore quo Sol a Saturno vel alio planetarum se separat usque eo quo ad eundem revertitur supputare; quae est sententia manifeste falsissima. Tempus anni contra est quod inter separationem Solis ab aliquo immobili puncto sphaerae et ipsius ad idem punctum reditum intercedit, ut ab alterutro puncto aequinoctiali vel solstitiali, cum in ecliptica nullum initium his punctis aptius sumi possit.

Hipparchus autem longitudinem anni ex 365 diebus et $^1/_4$ diei tantum constare fecit, licet eam hac quantitate minorem probasset, ut Ptolemaeus, Hipparchi opiniones colligens, refert; dicebat enim annum 365 dies et minus quam quartam diei partem veraciter continere (2), cum ipse invenisset tempus solstitii aestivi praecedere tempus quartae integrae partis

(1) I. e. $365^d\ 6^h\ 12^m$. — Plato, in editione Norimbergensi: « ex 365 diebus et quarta ultraque parte « ex 131 diei partibus », quod 365 $^1/_4 + ^1/_{131}$ significare videtur, scilicet $365^d\ 6^h\ 10^m\ 59^s,6$. Pro his ed. Bononiensis in textum recepit adnotationem, Regiomontani ut videtur, quae in margine editionis Norimbergensis legitur: « ex 365 diebus 15 minut. et « 27 secun. et 30 ter. fere », i. e. $365^d\ 6^h\ 11^m$.

(2) Hipparchus enim invenerat $365^d\ ^1/_4 - ^1/_{300}$ ($365^d\ 5^h\ 55^m\ 12^s$); *Alm.* III, 2 (ed. Halma, t. I, p. 64).

diei quae 365 diebus addebatur. Qua re de motu Solis non dubitavit, ita ut Solem aliam sphaeram habere cuius centrum a centris duarum sphaerarum differret, supponeret (*b*).

Veteres plerumque haec ex observationibus aestivis, quae fiunt cum Sol per punctum solstitiale aestivum transit, deprehenderunt; sed non ita verae videntur ut observationes factae cum Sol per alterutrum punctum aequinoctiale transit, et praesertim per punctum aequinoctii autumni; hoc enim tempore aer clarior et purior est quam tempore aequinoctii vernalis. Et p. 62. quia Solis motus in declinatione, quando per punctum solstitiale transit, tardus est, at quando per puncta aequinoctialia iter facit, velocissimus, Ptolemaeus nonnisi observationibus autumnis confisus est, et iuxta eas calculos instituit. Una ex observationibus Hipparchi qua usus est et de cuius veritate non dubitavit, ea est, qua, ut narrat (1), Solem per punctum aequinoctii autumni transiisse comperit anno 178 ab Alexandro mortuo, die tertia ex quinque diebus epagomenis, hora mediae noctis cuius crastinum fuit quarta epagomenorum dies, Alexandria in urbe (2). Post hoc Ptolemaeus, 285 annis Aegyptiis transactis, iterum observavit, quam observationem ipse in libro suo accuratissimam fuisse dicit; et Solis transitum per punctum aequinoctii autumni comperit anno tertio Antonini regis, id est anno 463 (3) ab Alexandro mortuo, die nona mensis Coptici Athyr, una hora circiter post Solis ortum, Alexandria in urbe. Intervallum inter duas observationes illas invenit esse veraciter 285 annorum Aegyptiorum, 70 dierum, et $^1/_4 + ^1/_{20}$ [$= ^3/_{10}$] diei, pro 71 diebus $^1/_4$, qui ex quartis partibus integris in iis 285 annis colligi debebant. Ratio igitur huius unius diei minus $^1/_{20}$ diei, — quo tempus observationis praecessit tempus quartae partis diei 365 dies superantis, — ad 285 annos inter duas illas observationes transactos, est ut ratio unius diei ad 300 annos; qua re tempus unius anni per has duas observationes inventum, complectitur 365 dies $^1/_4$, detracto $^1/_{300}$ diei, quod est una pars et quinta e 360 partibus (4).

Narrat etiam Ptolemaeus, se observationes antiquas aestivas, quae factae sint ante Hipparchum, accepisse, e quibus observationem esse tempore Apseudis, regis [ἄρχων] Athenarum, factam, cum Sol per punctum solstitiale aestivum transivisset anno 108 (5) ante Alexandrum mortuum, matutino XXI diei mensis Coptici Pharmouthi (6); deinde seipsum Solis transitum per punctum solstitii aestivi observasse anno 463 (7) post Alexandrum mortuum, XI die mensis Coptici Mesori, duabus horis circiter post mediam noctem cuius crastinum dies XII fuit (8). Inter has duas observationes intercesserunt fere 571 anni Aegyptii, 140 dies et $^1/_2 + ^1/_3$ p. 63. [$= ^5/_6$] diei, pro 142 diebus $^1/_2 + ^1/_4$ [$= ^3/_4$], qui ex quartis partibus in iis annis collecti essent si in annis quartae partes integrae fuissent. Invenit igitur tempus solstitii aestivi tempus quartae integrae partis diei uno die et $^2/_3 + ^1/_4$ [$= ^{11}/_{12}$] praecessisse, quorum ratio ad 571 annos memoratos est ut ratio duorum integrorum dierum ad 600 (9) annos; idque cum eo iuxta quod calculos fecit convenit, scilicet singulis 300 annis tempus observationis tempus quartae partis integrae diei uno die praecedere, licet ob causam memoratam hae observationes aestivae non adeo sint bonae ut autumnae. Manifestum est inter primam illam observationem

(1) *Almag.* III, 2 (ed. Halma, t. I, p. 161).

(2) Al-Battānī coniectura; minime Ptolemaeus dicit Hipparchum id Alexandriae observasse. Et re vera nunc certum habetur Hipparchum Rhodi tantum observationes suas perfecisse, quam perperam sub eodem meridiano quo Alexandria iacere putabat.

(3) Codex perperam 563.

(4) $\frac{1 + ^1/_5}{360} = \frac{^6/_5}{360} = \frac{6}{1800} = \frac{1}{300}$.

(5) Codex perperam 168.

(6) Est observatio Metonis et Euctemonis (27 Iun. 432 ante Chr. n.); *Almag.* III, 2 (ed. Halma, t. I, p. 162).

(7) Male Plato 36.

(8) *Almag.* l. l.

(9) Plato perperam 60.

et observationem Hipparchi idem fere tempus intercessisse quod inter Hipparchi et Ptolemaei; fuit enim observatio 286 (1) annis ante Hipparchum.

Nos ipsi in urbe ar-Raqqah observavimus; et una nostrarum observationum autumnarum, qua confidimus et de cuius veritate, ut ex instrumentis apparuit, haud dubitamus, est observatio quae 743 annis fuit post observationem autumnam Ptolemaei iam memoratam. Ea invenimus Solem per punctum aequinoctii autumni transivisse, anno 1194 aerae Dhū 'l-qarnayn, idest 1206 post Alexandrum mortuum, ante Solis ortum diei XIX mensis Romani Aylūl (2), scilicet VIII diei mensis Coptici Pachōn, quatuor circiter horis et $^1/_2 + ^1/_4$ (c). Et quia circulus meridianus Alexandriae circulum meridianum urbis ar-Raqqah $^2/_3$ horae aequinoctialis circiter praecedit (3), inter observationem nostram et observationem autumnam Ptolemaei 743 anni Aegyptii, 178 dies, et $^1/_2 + ^1/_4$ diei, detractis $^2/_5$ horae circiter (4), intercesserunt, loco 185 dierum $^1/_2 + ^1/_4$ qui debuissent in his annis colligi si quartae partes diei integrae fuissent. Si hos 7 dies et $^2/_5$ horae, quibus tempus observationis tempus quartae partis diei 365 dies superantis praecessit, per 743 annos qui inter duas observationes illas fuerunt dividimus, invenimus portionem unius anni esse $3^\circ\,24'$ ex iis 360° qui revolutionem diei et noctis perficiunt. Quam portionem si de tempore quartae partis diei, scilicet de 90° detrahimus, quantitas augmenti p. 64. super 365 dies integros remanet $86^\circ\,36'$; est igitur verum anni tempus $365^d\,14'\,26''$ (5) fere.

Si 360° circumferentiae caelestis sphaerae per tempus anni nuper inventum dividimus, motum medium Solis in nychthemero reperimus $0^\circ\,59'\,8''\,20'''\,46^{iv}\,56^{v}\,14^{vi}$ esse, motum autem in 30 diebus, qui mensem Aegyptium efficiunt, $29^\circ\,34'\,10''\,23'''\,28^{iv}\,6^{v}\,47^{vi}$, et in 365 diebus anni Aegyptii $359^\circ\,45'\,46''\,25'''\,32^{iv}\,2^{v}\,31^{vi}$ (6) circiter (d). Hos motus multiplicavimus et in tabulis ad annos collectos et singulos, et ad menses, dies, horas, iuxta aeram Arabum aeramque Romanorum descripsimus (7), ut facile quocumque harum aerarum tempore locus Solis, secundum eius motum medium qui *medium Solis* appellatur, inveniri possit. Tempus anni a nobis inventum patet $2^\circ\,^1/_5$ minus esse quam tempus a Ptolemaeo memorato (8); quare motus Solis, iuxta calculum nostrum, motum a Ptolemaeo inventum in die $0^\circ\,0'\,0''\,3'''\,33^{iv}\,43^{v}\,43^{vi}$ (9) superat, et in anno Aegyptio, Deo volente, $0^\circ\,0'\,21''\,40'''\,10^{iv}\,53^{v}\,56^{vi}$ fere (10).

---

(1) Codex 280, Plato 186.

(2) I. e. ante Solis ortum diei 19 Sept. 882; nam al-Battānī prima die mensis Septembris annos huius aerae incipere vult, cfr. cap. XXXII. — Hunc locum laudat Ibn Yūnus apud Caussin, *Le livre de la grande table Hakémite* (Notices et extraits des mss. de la Bibl. Nation., t. VII, Paris 1804, p. 149).

(3) In suis tabulis geographicis, e communi Arabica traditione depromptis, al-Battānī urbi ar-Raqqah $73^\circ\,15'$ long. tribuit, Alexandriae, Ptolemaeum sequens, $60^\circ\,30'$. Hinc differentia longitudinalis $12^\circ\,45'$ sequeretur, non 10°.

(4) I. e. 743 anni, $178^d\,17^h\,36^m$.

(5) I. e. $365^d\,5^h\,46^m\,24^s$. — Ptolemaeus, *Almag.* III, 2 (Halma t. I, p. 165), seu potius Hipparchus, invenerat $365^d\,14'\,48'' = 365^d\,5^h\,55^m\,12^s$; astronomi nostri temporis $365^d\,5^h\,48^m\,47^s{,}33$ ponunt.

(6) Male quartae in cod. et Plat. 31^{IV}. Iam correxit Ed. Halley, *Emendationes ac notae in vetustas Albatênii observationes* (Philosophical Transactions of the Royal Society, 1693, vol. XVII, nr. 204, p. 916.

(7) Vide tabulas in fol. 164,v.-166,v., et 186,v.-189,r.

(8) Nam $8^m\,48^s \times 15 = 528^s \times 15 = 7920'' = 2^\circ\,12' = 2^\circ\,^1/_5$.

(9) Codex male 30^{IV} et 42^{VI}; Ptolemaeus III, 2 (ed. Halma, t. I, p. 166) enim habet $0^\circ\,59'\,8''\,17'''\,13^{IV}\,12^{V}\,31^{VI}$.

(10) Male quintae apud Platonem 55^{V} et in codice 50^{V}; Ptolemaeus $359^\circ\,45'\,24''\,45'''\,21^{IV}\,8^{V}\,35^{VI}$.

CAPUT XXVIII.

De inaequalitate motus [sive anomalia] Solis et de eo quod ab eius apogei loco cum illa apparet (1).

Dicit [auctor]: Dissertatione de tempore anni et de motu medio Solis absoluta, ad explicandum pergamus quae et quanta sit inaequalitas in motu Solis, et qualis appareat [cum Sol motu suo medio recesserit] a loco sui apogei in ecliptica.

Rationem qua Ptolemaeus in libro suo (2) usus est sequentes, nos quo modo Sol quadrantes eclipticae percurrat, per plurimas diligentissimas observationes multis subsequentibus annis factas studuimus, invenimusque Solem eclipticam a puncto aequinoctii autumni ad aequinoctii vernalis 178 diebus, 14 horis $^1/_2$ circiter percurrere; a puncto autem aequinoctii vernalis ad aequinoctii autumni tempus eo longius occupare, quod ex nostris diligentissimis observationibus p. 65.
patuit 186 dierum, 14 horarum aequinoctialium et $^1/_4 + ^1/_2$ horae circiter esse. Et ex iis quae memoravimus (3) apparuit eius apogeum in hac dimidia parte haberi.

Deinde observavimus et invenimus Solem spatium ab initio Arietis ad initium Cancri, idest inter punctum aequinoctii vernalis et punctum solstitii aestivi, 93 diebus et 14 fere horis aequinoctialibus percurrere (*a*), quae parum ad deminutionem inclinant; unde manifestum est cursui Solis a puncto aequinoctii vernalis ad solstitii aestivi tempus longius necessarium esse quam a puncto solstitii aestivi ad aequinoctii autumni. Scimus igitur punctum apogei et centrum excentrici, super quem punctum apogei simul ac super eclipticam incidit, ea quarta parte contineri, quae tardioris temporis est quam reliquus quadrans. Motum medium Solis in iis 186 diebus, 14 horis et $^1/_2 + ^1/_4$ horae invenimus 183° 56′ 12″ esse, et in iis 93 diebus et 14 horis 92° 14′ 10″ fere (4).

Quae cum ita sint, circulum eclipticae ABCD circa centrum E describamus. Duae diametri AC, BD se invicem ad angulos rectos abscindant, sitque A punctum aequinoctii vernalis; erit B punctum solstitii aestivi, C aequinoctii autumni, D solstitii hiemalis. In quadrante AB, ob ea quae supra diximus, punctum F centrum ponamus, et, intra primum circulum, circulum KLMN sphaerae excentricae Solis describamus, cuius diametri KM, LN se invicem in centro F ad angulos rectos abscindant. Punctum lineis BD, KM commune littera S signemus; punctum quo diametrus AC circulum KLMN versus A secat, littera P; punctum quo diametrus BD circulum KLMN versus B abscindit, littera R. In arcu PK, perpendicularem a P ad punctum Q diametri KM ducamus; item perpendicularem RG, et lineam EF quae per duo centra transit, eamque usque ad punctum H eclipticae ABCD protrahamus, littera T signantes locum quo ea circulum KLMN secat.

Manifestum est arcum AB esse 90°, ut arcum KL excentrici; punctum P excentrici esse initium Arietis; R locum initii Cancri; denique arcum PKLRMY excentrici eam excentrici p. 66.

(1) I. e. de supputanda anomalia ad singulos gradus medii motus Solis ab apogeo.

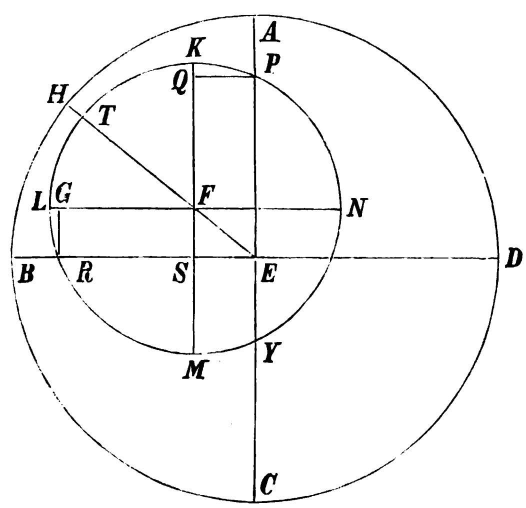
(2) *Almag.* III, 4 (ed. Halma t. I, p. 184-185.

(3) Sed antea, ut me Schiaparelli monet, nihil de his rebus dixit. Forte aliquid excidit ubi demonstrabatur apogeum reperiendum esse in parte cui maius temporis intervallum respondet.

(4) Ita etiam in calculis infra, qua re corrigere non audeo; e tabulis 92° 14′ 26″ deducuntur. Sed antea dixerat « 93 diebus et 14 horis aequinoctialibus, *quae parum ad deminutionem inclinant* »; forte huic « parum minus » respondent hae 16 secundae, quae in auctoris calculo deficere videntur.

partem quam Sol medio suo itinere ab initio Arietis ad initium Librae percurrit, scilicet, ut supra vidimus, 183° 56′ 12″. Arcus KLRM, semicircumferentia excentrici, 180° continet; quisque igitur arcuum PK, YM est dimidia pars eorum 3° 56′ 12″, quibus Sol medio suo itinere 180° superat, idest 1° 58′ 6″. — Manifestum etiam est arcum PKLR (1) excentrici id esse quod Sol, medio suo itinere, ab initio Arietis ad initium Cancri percurrit; igitur 92° 14′ 10″ erit; et quia arcus PKL, ob ea quae nuper diximus, 91° 58′ 6″ complectitur, arcus LR 0° 16′ 4″ continebit. Item manifestum est perpendicularem PQ sinum esse arcus PK, et perpendicularem RG sinum arcus LR; igitur PQ fere 2^p 3′ 39″, et RG fere 0^p 16′ 45″ erit. Quoniam linea KM parallela est lineae AC, erit linea ES aequalis PQ; et similiter, quia LN parallela est lineae BD, erit FS aequalis RG. Est itaque etiam latus EF trianguli rectanguli ESF notum; quadratum lateris ES est fere 4^p 14′ 48″, quadratum lateris FS fere 0^p 4′ 41″, summa igitur 4^p 19′ 29″ (2) efficit quadratum lateris EF, cuius radix 2^p 4′ ${}^3/_4$ est quantitas lineae EF ambo centra coniungentis. Ea ratione autem, qua quadrans circuli triangulum rectangulum ESF circumdantis 90° complectitur, et semidiametrus 60^p, erit arcus EF circiter 1° 59′ (3); et haec est maxima anomalia motus Solis per has observationes manifesta (*b*).

Nunc in quantitatem arcus BH eclipticae inquiramus; qua cognita, etiam arcus HA reliquus notus erit. p. 67. Punctum T est locus apogei in circulo Solis excentrico; nam, si lineam EF, ambo centra coniungentem, usque ad eclipticam producimus, ipsa circulum KLMN in T, et circulum eclipticae in H secat. Necesse est ut rationem lineae EF ad semidiametrum EH cognoscamus, nec non quantitatem arcus BH eclipticae. Iam vidimus lineam EF 2^p 4′ ${}^3/_4$ complecti ea ratione qua semidiametrus 60^p continet; eadem ratione igitur linea EH, quae, ut EB, semidiametrus est, lineam EF 28 vicibus et ${}^5/_6$ fere continebit. Quoniam linea FS, ut diximus, [0^p 16′ 45″] est, si linea EF 60^p ponatur, erit iuxta hanc rationem linea FS circiter 8^p 4′; hoc enim invenitur si 28 ${}^5/_6$ vicibus [0^p 16′ 45″] multiplicantur. — Aut, si mavis, lineam FS in semidiametrum EH multiplica; invenies 16^p 45′, quae, per lineam EF scilicet per 2^p 4′ ${}^3/_4$ divisa, dabunt 8^p 4′, quod est [sinus] anguli BEH; arcus igitur BH 7° 43′ circiter continet. Itaque manifestum est punctum T apogei in excentrico, a puncto solstitii aestivi versus partem anteriorem signorum 7° 43′ distare, scilicet 82° 17′ ab initio Arietis esse. Hoc invenire volebamus. Observatio iuxta quam hunc calculum fecimus, anno 1194 aerae Dhū 'l-qarnayn (4) fuit, quo iter Solis ab initio Arietis ad initium Cancri et ad initium Librae observavimus (*c*).



Restat nunc nobis ut hanc anomaliam ad gradus eclipticae distribuamus, et portiones eius quae ad singulos gradus pertinent in tabulis

(1) Male codex PKL.

(2) Male secundae apud Platonem 59″.

(3) Plato male 1° 58′; Ibn Yūnus (apud Caussin, *Le livre de la grande table Hakémite*, in Notices et extraits des mss. de la Bibl. Nation., t. VII, Paris 1804, p. 155) scribit: « al-Battānī aequationem « totam Solis calculavit, invenitque 1° 59′ 10″ esse ». Halley p. 917, et Delambre, *Astr. moyen âge*, p. 36, qui hodiernis tabulis trigonometricis usi sunt, invenere quoque 1° 59′ 10″. Codicis lectio igitur bona est; in tabulis aequationis Solis (fol. 191,r.) re vera maxima aequatio est 1° 59′ 10″.

(4) Incipit, iuxta usum auctoris nostri, die 1 Septembris 882 post Chr. n.

describamus, ut facile possit aequatio motus Solis inveniri. Ostendit Ptolemaeus (1) motus varios duobus modis effingi posse; quorum alter est ut ponatur planetam habere circulum eclip- p. 68. ticae concentricum, super quem alius circulus sit, cuius centrum circumferentiam primi percurrat. Hic secundus circulus est circulus minor, Terram non ambiens, cuius centrum circulus maior rotare facit versus partem successionis signorum iuxta quantitatem motus longitudinalis planetae versus partem in quam signa succedunt. Sidus ipsum in epicyclo, qui est circulus minor, versus praecedentem aut versus subsequentem partem movetur; aut circulus minor planetam versus alterutram partem rotare facit. Hic est motus anomaliae quae ad planetam pertinet. — Alter explicandi modus est ut ponatur sidus habere circulum concentricum eclipticae, et alterum excentricum sed illi aequalem, qui eum duobus locis secet Planeta est in excentrico, sive hic eum movet, sive ipse in excentrico movetur. — Utraque ratio anomaliam pariter explicat; nos a prima incipiemus.

Circulum ABCD eclipticae circa centrum E describamus; sit A, initio, centrum epicycli HF (2). Diametrum AC usque ad H producamus, quod est punctum apogei in epicyclo; sit F locus Solis in epicyclo, et ab eo perpendicularem supra lineam AH usque ad punctum M ducamus; denique lineam AF signemus, lineae AH aequalem, nam ambae sunt semidiametri epicycli. Ob ea quae in hoc ipso capite iam diximus, patet eam $2^p\,4'\,{}^3/_4$ complecti, ut semidiametrum EF epicycli in figura praecedenti. Quo cognito, motum Solis in epicyclo versus partem contrariam successioni signorum observa, vel quantitatem qua epicyclus motu medio diurno Solem versus illam partem movet, iuxta rationem qua circumferentia epicycli in 360° dividitur. Motus medius Solis, qui observationibus invenitur, est motus centri epicycli versus partem successionis signorum; et hic motus quoque ea ratione ponitur qua circulus ABCD p. 69. 360° complectitur.

Arcus HF, qui est arcus epicycli inter locum Solis et punctum apogei, 30° contineat e gradibus quorum epicyclus 360 continet. Lineam EF in hac figura ducamus; et in arcum lineae FM, qui est variatio motus Solis eo loco, inquiramus. Linea EA, semidiametrus circuli concentrici eclipticae, 60 partes habet ex iis quarum diametrus AC 120 continet; linea igitur EH, quae centrum circuli parecliptici (3) cum apogeo epicycli coniungit, $62^p\,4'\,45''$ erit. Et quia triangulum FMA est rectangulum, quadratum lineae AF erit ut summa quadratorum AM, FM; angulus autem MAF (4) notus est, ergo etiam linea FM est nota, a qua deinde co-

(1) *Almag.* III, 3, 4 et 5 (ed. Halma, t. I, p. 170–183, 183–190, 190–199); quoad Solem tamen hypothesim excentrici commodiorem censet.

(2) Cod. et Plato HFT; in eorum figura enim punctum T ponitur loco intersectionis epicycli et circuli magni, inter A et D. Sed ex iis quae sequuntur patet T esse punctum circuli magni indicans directionem apogei.

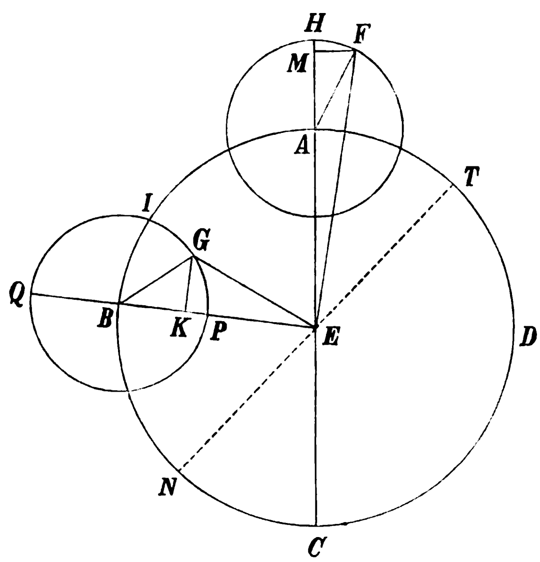
(3) Scilicet paralleli seu concentrici eclipticae. Cum nullum habeat nomen apud scriptores nostrates, ita verto Arabicum *al-mumaththal bi falak al-burūǵ* « similem factum eclipticae » seu *al-mumaththal* tantum, qui apud Ptolemaeum interdum ὁ ὁμόκεντρος τῷ κόσμῳ κύκλος « circulus mundo concentricus » vel ὁ ὁμόκεντρος τῷ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλος « circulus concentricus circulo per medium signorum transeunti » (i. e. eclipticae) vocatur. In astronomia Syriaca Barhebraei vertenda, Nau eum *intersphère de la similitude* appellat; Golius, in versione al-Farghānī, et Sédillot, in versione Ulugh Beg, *sphaeram* vel *circulum homocentricum*. — Est circulus concentricus eclipticae in cuius plano iacet; descriptus est in superficie sphaerae Solis vel planetarum, *al-mumaththal* quoque vocata, quae est corpus solidum, concentricum eclipticae, duabus superficiebus parallelis contentum, quarum exterior superficiem exteriorem sphaerae circuli excentrici (deferentis) in puncto apogeo excentrici tangit; interior superficiem interiorem sphaerae excentrici in perigeo. — Movetur ut signa zodiaci ob praecessionem moventur, ab ortu ad occasum.

(4) Cod. HEF.

gnoscitur reliquum latus AM trianguli, quod est [cosinus] arcus FH et anguli FAH (1). Igitur est etiam linea EM nota. Cum triangulum FME rectangulum sit, eius hypotenusa EF cognoscitur, ex qua linea FM deprehenditur; arcus autem super FM est arcus anomaliae.

Si, ut posuimus, arcus FH 30° complectitur, eius sinus erit 30 partium, e partibus quarum semidiametrus AF 60 continet; sed ea ratione qua linea AF $2^p\,4'\,45''$ complectitur, erit linea FM $1^p\,2'\,22''\,{}^1/_2$ (2), reliqua igitur AM $1^p\,48'\,2''$, et linea EM (3) $61^p\,48'\,2''$ (4); unde patet [lineam EF] $61^p\,48'\,35''$ circiter esse (*d*). Sed ex partibus quarum linea EF 60 tantum habet, linea FM $1^p\,0'\,33''$ (5) continebit, et arcus super eam positus $0°\,57'\,49''$ circiter; et haec est quantitas anomaliae motus Solis, scilicet arcus HF. Est igitur arcus TA eclipticae $29°\,2'\,11''$, qui antea 30° erat; nam epicycli centrum a T ad A motum est ut Sol in epicyclo a H ad F.

Nunc epicyclum GQP consideremus, cuius centrum est B; locum Solis G ponamus, sit-
p. 70. que arcus QG (6), quem Sol a puncto Q apogei percurrit, 150° (7); remanent igitur 30° arcui PG, qui a loco Solis ad punctum perigei porrigitur. Lineam EG et perpendicularem GK ducamus; patet triangula BKG et GKE rectangula esse, et latera BG, BE haud ignota; nam BG est semidiametrus epicycli (8), et BE semidiametrus circuli eclipticae. Angulus et arcus GP dati sunt; perpendicularis GK et reliqua linea BK notae; [ergo etiam lineae KE et EG cognoscuntur] (9). Cum arcus GP, ut posuimus, 30° contineat, eius sinus quoque 30^p erit; arcus autem complementaris, qui super KB est, sinum habebit $51^p\,57'\,41''$ (10). — At ex partibus quarum linea BG $2^p\,4'\,{}^3/_4$ habet, perpendicularis KG $1^p\,2'\,22''\,{}^1/_2$ (11) continebit; remanet linea KB $1^p\,48'\,2''$, qua re EK fere $58^p\,11'\,58''$, et EG fere $58^p\,12'\,34''$ (12) continebit (*e*). Sed ex partibus quarum EG 60 habet, cathetus KG $1^p\,4'\,17''$ (13) complectetur, et arcus super eam positus $1°\,1'\,24''$ (14), iuxta rationem qua circulus triangulum rectangulum BKG circumdans in 360° dividitur. Et hic est arcus anomaliae, scilicet arcus PG. Qua re arcus NB (15) eclipticae, quem cognoscere volebamus, 31°



1′ 24″ (16) complectetur.

(1) Cod.: « quod est quod angulo FAH et arcui « FH deest ad quadrantem perficiendum ».

(2) Pro 22″ Plato habet 55″. Persaepe in Platonis editione pro 2 legitur 5, qui error codicibus Latinis vel editoris incuriae tribuendus est.

(3) Codex EF.

(4) Plato verba seqq. omittit et pro 2″ habet 35″.

(5) Plato $1^p\,33'$.

(6) Cod. QM.

(7) Male Plato 120.

(8) Cod.: eclipticae.

(9) Addidi, Platonem sequens; sed additio non est necessaria.

(10) Partes apud Plat. 59^p.

(11) Deest $^1/_2$ in cod.; Plato pro 22″ habet 55″ (cfr. adnot. 2).

(12) Plato $58^p\,7'\,34''$.

(13) Secundae apud Platonem 13″.

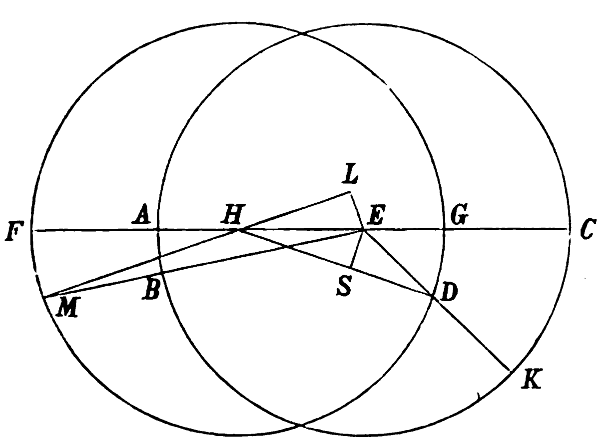
(14) Plato $1^p\,4'\,54''$.

(15) Cod. IB (ى I pro ن N); Plato GB. In figura codicis et Platonis punctum N lineaque NT desunt; punctum T vero, ut supra notavi, perperam prope locum intersectionis epicycli HF et eclipticae collocatum.

(16) Minuta in cod. 4′; Plat. 1° 4′ 54″.

Dicit [auctor]: Nunc aliter haec explicabimus. Circa centrum E et diametrum AC, sit circulus eclipticae ABC; circa centrum H, excentricus FMG; et diametrus AC per ambo centra transeat. Erit F punctum apogei in circulo pareccliptico, G perigei. Initio locum Solis p. 71. in excentrico in M esse ponamus, et arcum FM excentrici, quem Sol iam percurrit, 30° complecti; angulus FHM erit quoque 30°. Lineam EH, ambo centra coniungentem, iam vidimus $2^p\, 4'\, \frac{3}{4}$ esse. Semidiametrum HM excentrici et lineam EM ducamus, HM usque ad punctum L quo cum perpendiculari LE convenit protrahentes. Triangulum HLE rectangulum est; eius angulus LHE aequat angulum datum FHM; arcus super EL, ex circulo triangulum HLE circumdanti, si circumferentia 360° continet, 30° complectetur, eiusque sinus 30^p quoque ex partibus quarum linea HE inter ambo centra 60 habet. Remanebit linea LH, quadrantem perficiens, $51^p\, 57'\, 41''$, nam arcus complementaris LH 60° continet. Sed ea ratione qua linea HE inter ambo centra $2^p\, 4'\, \frac{3}{4}$ complectitur, linea EL $1^p\, 2'\, 22''\, \frac{1}{2}$ (1) erit, et linea LH, quadrantem perficiens, $1^p\, 48'\, 2''$; itaque linea tota LM $61^p\, 48'\, 2''$. Triangulum MLE rectangulum est; eius hypotenusam EM $61^p\, 48'\, 35''$ esse vidimus. Sed ratione qua lineae EM 60^p tribuuntur, EL est $1^p\, 33'$ (2), et arcus super eam 0° 57′ 49″, cum circulus triangulum HLE circumdans 360° sit. Arcus igitur AB eclipticae 29° 2′ 11″ fere remanebit.

Item Solem in puncto D excentrici esse ponamus, arcumque FD (3) 150° complecti; reliquus arcus DG, inter locum Solis et perigeum, 30° erit. Lineas EK et HD, quarum utraque est sui circuli semidiametrus, ducamus; item perpendicularem ES. Triangulum HSE rectangulum est; latus EH, ambo centra coniungens, latus ES, angulus DHG (4) nota sunt; erunt ergo nota latus HS et angulus HES (5). Cognoscuntur igitur quoque linea DG et hypotenusa ED trianguli rectanguli ESD. Cum vero datus arcus DG et datus angulus GHD 30° sint ut diximus, eorumque sinus 30^p pariter, arcus quoque ES circuli triangulum rectangulum ESH circumdantis complectetur 30° ex partibus quarum totus ille circulus 360° habet, et eius sinus, nempe cathetus ES, 30^p quoque e partibus quarum linea EH, semidiametrus huius circuli, 60^p p. 72. complectitur. Sed ratione qua lineae EH $2^p\, 4'\, \frac{3}{4}$ tribuuntur, cathetus ES erit $1^p\, 2'\, 22''\, \frac{1}{2}$ (6); qua re latus SH $1^p\, 48'\, 2''$ remanebit. Semidiametrus HD excentrici 60^p continet, de quibus si SH dematur, remanent lineae SD $58^p\, 11'\, 58''$; igitur hypotenusa ED trianguli rectanguli ESD erit circiter $58^p\, 12'\, 32''$ (7). Sed ex partibus quarum linea ED 60 habet, cathetus ES $1^p\, 4'\, 17''$ complectetur, et arcus super eam, qui est quantitas anomaliae, 1° 1′ 24″ (8): arcus igitur KC eclipticae, 31° 1′ 24″ (9) circiter erit. Haec de anomalia sufficiunt, quam explicare volebamus.



Dicit [auctor]: Hunc motum ita ad singulos gradus in tabulis a puncto apogei posuimus; similiter reperiuntur aequatio simplex

(1) Secundae apud Platonem 55″.

(2) Cod. « unius partis et trium ac triginta secundarum ».

(3) Cod. AD. Postea Plato 120.

(4) Cod. HDG.

(5) Cod. HS.

(6) Secundae apud Platonem 55″.

(7) Plato $58^p\, 15'\, 34''$. Cfr. adnot. *e* huius capitis.

(8) Cod. 1° 4′ 24″; Plato 1° 4′ 54″.

(9) Cod. 1° 1′ 24″; Plato 31° 4′ 54″.

Lunae et aequatio media quinque planetarum, quae est semidiametrus eorum epicycli, cum eius sinus sumatur et eo modo dividatur.

Si id calculo reperire vis, gradus epicycli quos ab apogeo Sol, vel Luna, vel planeta percurrerit, scilicet anomaliam, observa; si gradus minus quam 180° sunt, iis utere, sed si 180° superant, eos de 360° deme et residuum adhibe. Graduum alterutra via repertorum, si minus quam 90° sunt, sinum atque cosinum multiplica in semidiametrum epicycli sideris qui est totius aequationis sinus; ambo producta per semidiametrum divide, et quod ex divisione p. 73. cosinus provenerit adde 60^p scilicet semidiametro. Quadratum huius summae adde quadrato eius quod e divisione sinus exierit; huius summae radicem inveni. Deinde quod e divisione sinus provenerat, in semidiametrum multiplica, et productum per inventam radicem divide. — Si contra gradus adhibendi superant 90°, de iis 90° deme; sinum et cosinum residui in semidiametrum epicycli multiplica et per semidiametrum divide; quod e sinu provenerit de 60^p deme; quadratum residui adde quadrato eius quod e cosinu exierit, et huius summae radicem inveni. Postea quod e divisione cosinus provenerat in semidiametrum multiplica, et productum per radicem inventam divide. — Quod ex alterutra operatione tibi provenerit, in arcum converte; arcus erit portio graduum ad anomaliam qua usus es pertinens, scilicet aequatio stellae (*f*).

Semidiametrus epicycli Solis est $2^p\ 4'\ 45''$ (1); semidiametrus epicycli Lunae $5^p\ 15'$ (2); Saturni $6^p\ 29'\ 50''$ (3); Iovis $11^p\ 30'\ 0''$ (4); Martis $39^p\ 27'\ 22''$ (5); Veneris $43^p\ 9'\ 0''$ (6); Mercurii $22^p\ 30'\ 30''$ (7). Hoc ex observationibus patuit et cum calculis congruit; idque, volente Deo, est sinus aequationis mediae (*g*).

CAPUT XXIX.

De inaequalitate nychthemerōn et de aliorum in alia conversione.

Dicit [auctor]: Plurimi homines et vulgus nychthemera existimant aequalia esse, et eorum quodque 24 horas amplecti; sed hoc haud verum est, nam nychthemerum medium est p. 74. ortus omnium 360 temporum aequatoris ab horizonte vel a circulo meridiano, eo addito quod ex aequatoris temporibus ascendit cum 59 minutis quae Sol, motu suo medio, in nychthemero percurrit. Nychthemerum autem inaequale est ortus 360 temporum aequatoris, addito motu inaequali Solis in nychthemero, qui necessarie minor aut maior est quam 59′.

Quoniam omni loco initium a circulo horizontis variat prout in illo variant ascensiones signorum, initium autem ab hora meridiana immobile est neque mutatur, ob aequalitatem ascensionum signorum in circulo meridiano quolibet loco, in calculo stellarum earumque locorum initium diei non ponitur ab ortu vel occasu Solis, sed a tempore meridiei aut mediae noctis (8) (*a*).

Item quoniam omnes motus stellarum in tabulis nonnisi ad aequales dies supputantur, differentia inter nychthemera inaequalia et nychthemera media negligitur. In motu Solis et reliquarum stellarum differentia tanta non est ut errorem sensibilem gignat; sed error mani-

(1) Cod. 5′ pro 4′.
(2) Gradus in cod. 6°.
(3) Secundae apud Plat. 7″.
(4) Secundae apud Plat. 5″.
(5) Cod. 19° 25′ 22″; minuta apud Plat. 55′.
(6) Plat. 44° 9′ 5″.
(7) Gradus in cod. 29°.
(8) *Almag.* III, 8 (ed. Halma, t. I, p. 208).

festus est in Luna, ob eius festinum cursum, ita ut fere dimidiae horae sit; nam interdum Lunae motus eo temporis spatio 18 minuta complectitur, cuius duplum est differentia inter maxima et minima nychthemera.

Haec differentia e duobus elementis constat, quorum alterum est inaequalitas motùs Solis, sive aequatio, alterum differentia transitus signorum per medium Caelum, quia non omnia illic eadem quantitate ascendunt. Quod maximi ex anomalia motus Solis provenit est fere $3^\circ\,^1/_4 + ^1/_{10}$ (1) [$= 3^\circ 21'$], quod e culminatione signorum $4^\circ\,^1/_4 + ^1/_5$ (2) [$= 4^\circ 27'$] circiter; summa igitur est $7^\circ 48'$ (3), quae $^1/_2 + ^1/_{50}$ horae aequinoctialis [$= 0^h 31^m 12^s$] circiter efficiunt. Locus deminutionis fere a $^2/_3$ (4) Aquarii ad initium circiter Scorpionis porrigitur; locus augmenti ab initio Scorpionis ad $^2/_3$ (5) fere Aquarii. — In tabulis huius nostri libri nos motus medios descripsimus, ponentes locum Solis, iuxta eius motum medium, in $18^\circ 19'$ [Aquarii], at secundum veracem motum apparentem in 20° Aquarii. Et iuxta hoc nychthemerum reliqua nychthemera anni in hoc libro supputa (*b*). p. 75.

Dicit [auctor]: Si vis dies inaequales convertere in dies medios, ad quos in tabulis sunt motus medii descripti, sume gradus inter medium locum Solis datum et locum alterum ad quem Sol motu medio pervenerit (*c*); item, per tempora ascensionum rectarum signorum, gradus inter primum locum verum et locum ad quem Sol motu vero pervenerit. Si numerus horum temporum numerum graduum motus medii superat, quanta pars unius horae aequinoctialis differentia sit, vide, et eam partem diebus inaequalibus datis adde. Si contra numerus temporum minor est, eam partem de iis diebus deme. Exibunt dies medii, in quos dies inaequales dati convertendi erant, sive a meridie sive a media nocte calculus diei inchoatus est. — Rem contrariam fac, si dies medios tabularum in dies inaequales convertere vis; idest partem illam diebus mediis adde vel de iis deme, prout numerus temporum minor vel maior fuerit. Invenies dies inaequales quaesitos.

Iuxta hoc principium, in hoc nostro libro constitutum, numerus temporum semper minor erit a loco Solis dato usque ad terminum longi spatii temporis, in quo variatio apogei Solis, quod in ecliptica invenimus, crescet; qua re mutabitur quod ex inaequalitate motus Solis provenit. Et cum res ita sint ut diximus, loco medio Lunae in initio calculi 18 (6) minuta addidimus; portionem autem variationis nychthemerōn, quae ad singulos gradus signorum pertinet, in tabulis ascensionum rectarum (7) descripsimus in columna quae ascensiones singulorum graduum sequitur. Si igitur quod vero gradui Solis respondet sumpserimus, et partem proportionalem unius horae aequinoctialis de diebus inaequalibus detraxerimus, remanebunt dies medii, ad quos in tabulis motus reperiuntur; si vero eam diebus mediis addiderimus, exibunt dies inaequales qui calculo deducuntur (*d*).

---

(1) Male Plato $3^\circ\,^1/_5 + ^1/_{10}$, quod $3^\circ 18'$ efficeret. — In *Almag.* III, 8 (ed. Halma t. I, 209) est $3^\circ\,^2/_3$; ibi enim excentricitas orbis solaris maior est quam apud al-Battānī.

(2) *Almag.* $4^\circ\,^2/_3$; differentia e diversa eclipticae obliquitate provenit.

(3) *Almag.* $8^\circ\,^1/_3$ scilicet $^1/_2 + ^1/_{18}$ horae.

(4) *Almag.* $^1/_2$.

(5) *Almag.* $^1/_2$.

(6) Plato 58. — Cur id fecerit explicatur in adnot. *b* ad hoc caput.

(7) Fol. 179,r.-181,v.

p. 76. # CAPUT XXX.

De sphaeris Lunae, de inaequalitate eius motus, de accretione et deminutione eius luminis, de causis eclipsium, atque de distantiis geocentricis, diametris et magnitudinibus amborum luminarium cum Terra comparatorum.

Dicit [auctor]: In motibus Lunae duae inaequalitates repertae sunt. Altera, per se simplex, temporibus syzygiarum, quae ob medium Solis et Lunae iter iuxta locum Lunae in epicyclo fiunt, apparet. Altera per elongationes Lunae a Sole deprehenditur, et primae inaequalitati ita adiungitur ut simul unam rem efficiant, sicut demonstrationibus geometricis cognoscitur.

Luna quatuor sphaeras [seu circulos] habere cogitetur; quorum primus concentricus et similis sit eclipticae, eodemque motu sub ea absque ulla deviatione moveatur (1) — Secundus ab eo in septentriones et meridiem versus deflectat, sed eandem magnitudinem idemque centrum ac ille habeat; maxima eius declinatio in utramque plagam versus sit fere 5°, quae est maxima distantia latitudinalis Lunae ab ecliptica. Motus huius circuli deflectentis [i. e. obliqui] quotidie sit 3 minutorum fere in partem contrariam successioni signorum; et hic est motus duorum nodorum, quorum alter, a quo Luna in latitudine ad septentriones transit, *Caput* vocatur, alter vero, a quo Luna ad meridiem transit, *Cauda*. Hi nodi sunt loca ubi circulus deflectens circulum pareclipticum secat. — Intra circulum deflectentem [seu obliquum] tertius reperiatur, qui excentricus sit, a deflectente pendat, eumque in puncto omnium altissimo, *apogeo* appellato, contingat; ipse quotidie intra circulum deflectentem versus partem contrariam successioni signorum 11° 12′ circiter (2) moveatur. — Quartus circulus sit epicyclus Lunae, cuius centrum in circumferentia excentrici quotidie 24° 23′ fere (3) ad successionem signorum mo-
p. 77. veatur, ut sit initium motus a puncto apogei excentrici dato cum loco medio Solis. Centrum igitur epicycli bis in mense lunari in punctum apogei incidit; altera vice tempore mediae coniunctionis, altera tempore oppositionis; Luna autem quotidie in circumferentia epicycli fere 13° 4′ (4) versus partem contrariam successioni signorum movetur, incipiens a puncto apogei quod respectu centri excentrici consideratur. Et cum centrum epicycli super circumferentiam circuli deflectentis duobus memoratis temporibus incidat, nihil obstat quin epicycli centrum quotidie super circumferentiam deflectentis 13° 14′ fere moveatur; et hic est motus Lunae in latitudine. Sed nodus eum versus partem contrariam successioni signorum minuit tribus minutis memoratis, quae sunt motus circuli deflectentis; qua re motus Lunae in longitudine ad successionem signorum remanet 13° 11′ fere in die. Motus in epicyclo est primus quem memoravimus.

Ex iis quae diximus patet motui Lunae nullam variationem ob excentricum his duobus temporibus contingere, nam in iis Luna a loco Solis medio vel huic opposito non recedit, et inaequalitas simplex cum altera non commiscetur eo usque quo Luna a Sole non recesserit; et

(1) Eum infra *pareclipticum* voco; cfr. p. 45, adn. 3.

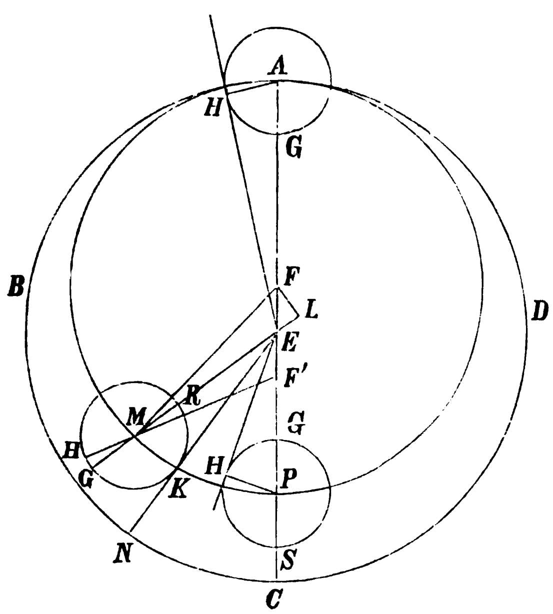
(2) Nam motus apogei = duplus motus synodicus — motus in latit. + motus nodorum = 24° 23′ — 13° 14′ + 0° 3′ = 11° 12′.

(3) Est duplus motus synodicus (vel relativus sive dupla elongatio.

(4) Est motus diurnus anomaliae, quem P t o l e m a e u s IV, 3 (ed. Halma t. I, p. 223) invenit esse 13° 3′ 53″ 56‴ 29^{IV} 38^{V} 38^{VI}.

.n his distantiis ei altera tantum inaequalitas additur, quae ab excentrico iuxta Lunae a Sole elongationem oritur.

Haec est imago quatuor sphaerarum Lunae, ad demonstrationem geometricam inserviens.



Dicit [auctor]: Circa centrum E sit circulus pareclipticus (1) ABCD, qui eodem tempore sit etiam circulus deflectens [i. e. obliquus]; similiter sphaerae continget quae circa eius polos revolvitur. Diametrum AS ducamus, in cuius puncto F sit centrum excentrici AMP, radio FA descripti. Arcus AM sit motus epicycli a puncto A, apogeo et p. 78. loco Solis, usque ad M, quod centrum epicycli GHRK ponamus. [Punctum F′ in diametro ita signetur ut sit EF′ = EF]. Lineas EMG, F′MH (2) ducamus; erit G (3) locus apogei in epicyclo, ut centro E Terrae et eclipticae apparet; H (4) locus veri apogei qui ex puncto F′ (5) conspicitur. Patet arcum HG esse differentiam [i. e. aequationem] motus anomalistici Lunae in in epicyclo, quae in tertia columna tabularum aequationis Lunae (6) describitur. In epicyclo Luna a G ad H, postea ad R moveatur, denique ad K perveniat. Lineam [E]KN, epicyclum tangentem, ducamus; item MK [perpendicularem], quae erit semidiametrus epicycli [a Sole] declivis quantitate qua centrum epicycli a puncto A excentrici deflectit. Quoniam Luna est in linea epicyclum tangente, haec semidiametrus epicycli [vel angulus MEK ab eadem subtensus] est summa inaequalitatis simplicis et alterius inaequalitatis, quae iuxta elongationem Lunae a puncto A Solis determinatur (*a*). — Ut ex hac figura patet, Luna stante in prima medietate GHR epicycli, locus verus Lunae in ecliptica, qui a centro E videtur, minor est loco medio eius in longitudine, qui est centrum epicycli; aequatio igitur de medio motu Lunae demitur, si anomalia minor quam 180° est. Cum autem Luna in altera medietate RKG sit, eius locus verus locum medium in ecliptica superat; qua re, anomalia 180° excedente, aequatio, si Deus vult, motui medio Lunae est addenda.

Aequatio simplex, quae temporibus syzygiarum apparet et in hoc nostro libro in secunda columna tabularum aequationis (7) describitur, iam diximus quo modo numeris supputetur, eadem via quam secuti sumus in calculanda et in tabulis describenda aequatione Solis (8). Maxima quantitas, quam haec simplex inaequalitas Lunae attingere potest, est 5° 1′ (9), cuius sinus, qui tunc erit semidiametrus epicycli, $5^p\ ^1/_4$ fere complectitur; talis enim est ratio 60 partium semidiametrum efficientium ad $5^p\ ^1/_4$. Id Ptolemaeus (10) declaravit et probavit eclipsibus

(1) Vide supra pag. 50, adn. 1.

(2) Cod. et Plato: EMH, FMG.

(3) Cod. et Plato H.

(4) Cod. et Plato G.

(5) Cod. et Plato: « ex centro F scilicet ex centro excentrici ». Punctum F′ apud eos deest.

(6) Fol. 189,v. et sqq.; sed est tertia columna tantum si columna aequationis Solis non computetur.

(7) Fol. 189,v. et seqq.; sed est secunda columna tantum si columna aequationis Solis vel columna numerorum non computetur.

(8) Cap. XXVIII.

(9) Sunt numeri Ptolemaei.

(10) *Almag.* IV, 5 (ed. Halma, t. I, pag. 244-260).

lunaribus, in quibus necessarie locus verus Lunae loco vero Solis in ecliptica opponitur; qua
p. 79. re elongatio inter locum Lunae iuxta eius motum medium, et gradum gradui vero Solis oppositum, erit inaequalitas simplex motus Lunae iuxta eius locum in epicyclo. — Nos quoque multas eclipses lunares observavimus, earum tempora et medium diligentissime investigavimus, et quantitatem huius simplicis inaequalitatis ut diximus reperimus (*b*).

Maximam quantitatem alterius inaequalitatis, contingentis ob elongationem Lunae a Sole, fere $2^\circ\ ^2/_3$ attingere invenerunt (1), quibus si $5^\circ\ 1'$ simplicis inaequalitatis addantur, $7^\circ\ 40'$ circiter proveniunt. Hoc evenit cum epicycli centrum sit in P, quod ab A quantitate [dimidii] excentrici distat (2); tunc semidiametrus epicycli [a loco Solis] declivis, erit fere 8^p, quae sunt sinus iis $7^\circ\ ^2/_3$ respondens.

Ex iis quae diximus consequitur lineam EF, ambo centra coniungentem, $10^p\ 19'$ (3) esse; idque hoc modo demonstratur. Circa centrum A, apogeum excentrici, epicyclum HG describamus; lineam tangentem EH, et lineam AH ducamus. Quoniam Luna in linea tangente est, inaequalitas simplex tota perficitur, quam $5^\circ\ 1'$ esse vidimus e partibus quarum quatuor anguli recti 360 continent; eius sinus igitur $5^p\ 15'$ (4) iuxta rationem qua semidiametrus in 60 partes dividitur, ut semidiametrus circuli qui in hac figura excentricum repraesentat. — Circa centrum P, perigeum excentrici, epicyclum HG describamus, et lineam tangentem EH atque lineam PH ducamus. Quoniam Luna in puncto H, scilicet in linea tangente, est, ambae inaequalitates perficiuntur, quarum summa $7^\circ\ 40'$ complectitur, et sinus summae 8^p fere continebit, iuxta rationem qua quatuor anguli recti 360° efficiunt, et semidiametrus, idest EA, in 60 partes dividitur. — Linea PH aequalis est lineae AH, quam $5^p\ ^1/_4$ esse vidimus, si 60^p semidiametro EA tribuantur; sed quia centrum epicycli in locum venit quo, ob proximitatem puncti E, — quod est centrum Terrae et locus veri aspectus, — dimensio mutari debet, id quod ex observatione apparet fiet 8^p circiter secundum rationem qua EA 60^p complectitur; sed iuxta
p. 80. rationem qua 8^p in 60^p convertuntur, $5^p\ ^1/_4$ fient $39^p\ 22'$. Et haec est quantitas lineae EP, centrum Terrae cum perigeo excentrici coniungentis. Similiter ut 8^p in $5^p\ ^1/_4$ convertuntur, 60^p fiunt $39^p\ 22'$. Si linea EP, quam $39^p\ 22'$ esse vidimus, lineae EA, 60^p complectenti, addatur, summa $99^p\ 22'$ erit diametrus tota excentrici, cuius dimidia pars $49^p\ 41'$ attinget. [Qua re excentricitas $10^p\ 19'$ complectitur ex partibus quarum AE 60^p continet] (5).

Cognita semidiametro epicycli iuxta eius declivitatem (6) respectu Solis, et cognita etiam excentricitate atque semidiametro excentrici, restat nobis ut arcum HG, in tertia (7) columna descriptum, supputemus et exponamus quanta fiat summa aequationis simplicis et alterius in locis inter duas longinquitates, eo modo qui in tabulis descriptus est in quarta et quinta (8) columna; et, quod ad quartam columnam attinet, cum hi $2^\circ\ 40'$ fient $60'$ quae in quinta columna notantur, videamus quantum ex iis coadunetur, et quae sit eius ratio ad 60 (9). Haec omnia, ut nunc docebimus, cognoscuntur.

---

(1) Ita *Almag.* V, 3 (ed. Halma t. I, p. 293-206).

(2) Plato: « punctum P, quod est egressi circuli longitudinis propior », i. e. perigeum excentrici. Sensus cum verbis codicis optime convenit.

(3) Plato $10^\circ\ 18'$; demonstratio et numeri sequentes reperiuntur in *Almag.* V, 4 (ed. Halma, t. I, p. 296-297).

(4) Minuta in cod. 25′.

(5) Addidi, Platonem et Ptolemaeum sequens.

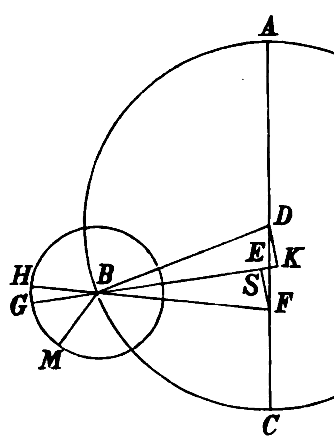
(6) I. e. iuxta elongationem centri epicycli a Solis loco.

(7) Si columna numerorum singulorum, vel columna Solis non computetur.

(8) Quinta et sexta.

(9) Schiaparelli duce, interpretandum videtur: « et quoad quartam columnam, exhibetur in « ea pars proportionalis ad 60 sumenda de numeris « qui in quinta columna notantur ».

Lineam ME (1) usque ad L producamus, et L cum F coniungamus (2); in triangulo MLF latera proportionalia (3), anguli noti sunt. Arcum AM, ut Ptolemaeus statuit, 120° ponamus (4), quae est dupla elongatio Lunae a Sole. Quoniam rationem sinuum ad semidiametrum (5) referimus, angulus EFL (6) 30°, eiusque complementum FEL 60° continebit, iuxta rationem qua circulus triangulum FEL circumdans 360° complectitur. Sinus anguli EFL (7) 30^p quoque erit, et sinus anguli FEL circiter $51^p\ 58'$ (8) ex partibus quarum linea EF 60 continet; sed si huic lineae $10^p\ 19'$ tantum (9) tribuantur, linea EL $5^p\ 10'$, linea FL $9^p\ 16'$ (10) circiter fiet. Cum in figura linea EKN epicyclum tetigerit, et locus Lunae in epicyclo fuerit punctum K, erit id maximum quod attingit summa primae inaequalitatis et secundae. Cum autem semidiametrus MK epicycli et semidiametrus FM excentrici notae sint, ex ratione FM et FL ratio lineae ML deprehendetur, eritque tota ML $48^p\ 53'$; de qua, linea EL scilicet $5^p\ 10'$ demptis, remanet linea EM a centro [Terrae sive zodiaci] progrediens $43^p\ 43'$. Semidiametrum MK p. 81.
epicycli vidimus $5^p\ 15'$ esse: sed si lineae EM a centro [Terrae vel zodiaci] progredienti 60^p tribuantur, semidiametrus MK epicycli declivis [ab apogeo excentrici] $7^p\ 12'$ circiter fiet, et arcus MK super eam insistens 6° 54′ (11) fere continebit. De quo, si tota simplex inaequalitas, idest 5° 1′, dematur, altera inaequalitas ei adiecta remanebit 1° 53′; et si illi $2^\circ\ {}^2/_3$ (12) fiant 60′, hi 1° 53′ in partes sexagesimas 0° 42′ 38″ (13) convertentur, quae sub numero 120 in quarta (14) columna reperiuntur. *Hoc secundum rationem minutorum ad gradum, quae est ratio 0° 42′ 38″ ad 60′. Si haec 0° 42′ 38″ usque ad 60′ crescunt, ea 1° 53′ fiunt 2° 39′, quae in quinta* (15) *columna sub numero 120* (16) *leguntur* (c).



Nunc differentiam inter apogeum verum et apogeum medium (17), idest arcum HG, cognoscamus. Elongatio Lunae a Sole, iuxta motum medium duplicatum, sit 90° 30′, ut Ptolemaeus (18) in figura ex qua id deprehenditur posuit; et motus Lunae in epicyclo a puncto A sit 333° 12′. Ad haec explicanda hunc circulum ponamus.

Dicit [auctor]: Circa centrum D diametrumque AC sit excentricus ABC; E ponamus centrum eclipticae, B centrum epicycli MGH. Lineas BM, EBG ducamus, BE usque ad K protrahentes, et K cum D coniungamus, ita ut angulus KDE sit dimidius gradus qui 90° excedit; et arcus EK dimidium gra-

(1) Vide figuram pag. 51. — Iisdem numeris demonstratio legitur in *Almag.* V, 7 (= ed. Halma, t. I, p. 313-314).

(2) FL est perpendicularis ad KL.

(3) Interpretandum videtur: « proportiones laterum sunt notae ».

(4) Non arcum AM, sed angulum AEM Ptolemaeus 120° complecti statuit; arcus AM subtendit angulum AFM maiorem quam AEM (Schiaparelli).

(5) Plato addit: « et ad quadrantem circuli ».

(6) Cod. et Plato, ut parum infra, AEM.

(7) Cod. et Plato, ut supra, AEM.

(8) Codex $11^p\ 18'$.

(9) Est excentricitas paulo antea reperta.

(10) Plato $18^p\ 56'$.

(11) Gradus in cod. 5°.

(12) Maximae secundae inaequalitatis, cf. supra p. 52.

(13) Pro 42′ Plato semper 45.

(14) Vel potius quinta, cfr. supra p. 51, adn. 6 et 7; p. 52, adn. 7 et 8.

(15) Vel potius sexta.

(16) Sed in tabulis sub numero 110 reperiuntur.

(17) In tabulis *aequatio anomaliae* appellatur.

(18) *Almag.* V, 6 (ed. Halma t. I, p. 308-311).

dum complectatur ex gradibus quorum circumferentia triangulum DKE circumdans 360 habet; eius sinus 0^p 31′ 25″ (1) erit ex partibus quarum semidiametrus ED 60 continet. Remanent
p. 82. igitur angulus KED 89° 30′, arcus KD 89° 30′ (2), eiusque sinus 60^p (3) fere. Sed si linea ED excentricitatis 10^p 19′ ponatur, linea EK quinque fere minutorum, et linea KD 10^p 19′ circiter fiet. Deinde lineam EF ut ED ponamus, ES ut EK, SF ut DK. Lineam DB, quae a centro excentrici ad eiusdem circumferentiam protenditur, iam vidimus 49^p 41′ esse ea ratione qua semidiametrus MB epicycli 5^p 15′ est; ob ea quae diximus tota BK 48^p 36′ erit, de qua si EK, scilicet 5 minuta, demitur, remanet linea EB 48^p 31′. Quoniam ES etiam 5 minuta complectitur, erit SB 48^p 26′ (4); et ex ratione linearum SF, SB ratio lineae BF deprehenditur, quae igitur 49^p 31′ fere complectetur si SF circiter 10^p 19′ (5) fuerit. Excrescente autem linea BF usque ad 60^p, fiet SF circiter 12^p 32′ (6), et arcus super eam positus, si angulus rectus 90° continet, 12° 1′ fere; et haec est quantitas arcus HG. — Motus verus Lunae in epicyclo, ut a centro eclipticae conspicitur, a puncto G erit igitur 345° 13′; qua re, si dupla elongatio minor est 180° gradibus, arcus HG additur anomaliae in tabulis repertae; si contra 180° superat, arcus HG de anomalia illa demitur. Initio enim centrum epicycli inter punctum A excentrici et P, qui M sequitur, erit; postea in alterum semicirculum PA, qui a parte puncti D reperitur (7), transibit. Haec 12° 1′ in tertia (8) columna, sub numero 90° 30′ inveniuntur.

Dicit [auctor]: Motum longitudinis Lunae ut in libro Ptolemaei ponitur invenimus, postquam ei addidimus id quod motui Solis adiecimus; et hoc modo eum in tabulis descripsimus. Motus anomalisticus omnino est ut apud Ptolemaeum; sed motum latitudinis invenimus 27 minutis redundantem in libro Ptolemaei, qua re haec minuta per tempus inter eum et nos transactum divisimus et de motu latitudinis dempsimus; quod remansit in tabulis posuimus. Columnas ad elongationem duplicatam Lunae a Sole designandam nobis componere necesse non fuit; quocumque tempore enim elongationem Solis a Luna iuxta eorum medium motum
p. 83. scimus, qua duplicata utemus pro eo quod ex tabulis provenit, sine augmento vel deminutione. — Latitudinem Lunae usque ad 5 gradus fere pervenire reperimus eaque in septima (9) columna tabularum aequationis describitur; sed cum eius quantitas (10) hoc nostro tempore [ab aerae Dhū 'l-qarnayn initio] $^3/_4$ unius gradus [veritatem] excederet, hoc de motu eius detraximus, et remansit quod, Deo altissimo volente, eo loco invenies (*d*).

Eclipsis lunaris causa haec est: cum Sol maior Terra sit, Terra autem maior quam Luna, radii Solis Terram involvunt et ab altera parte in aerem progrediuntur ut arbor pini, — qua re umbra Terrae *umbra pinea* appellatur, — et ultra sphaeram Mercurii desinit (*e*). Cum Luna per alterutrum nodum suae sphaerae transit tempore quo Soli opponitur, [centrum eius orbis] fit centrum ipsum eclipticae, qua re [Luna] in zodiacum incidit et Solem de diametro sphaerae caelestis prospicit (11); tunc Luna caret latitudine qua a Sole declinet, et dire-

(1) Plato 30.55.

(2) Plato semper 88° 30′.

(3) In tabulis sinuum 59^p 59′ 52″.

(4) Plat. 48^p 56′.

(5) Plat. 10^p 18′.

(6) Plat. 12^p 30′.

(7) Hae litterae ad figuram pag. 51, non pag. 53, referuntur.

(8) Vel potius quarta.

(9) Ita quoque in tabulis.

(10) Cod. « anomalia eius » (حاصته) pro « eius quantitate » (حصته).

(11) Cod.: « tempore eius oppositionis contra « Solem fit centrum eclipticae, qua re in zodiacum « incidit »; Plato: « cumque per alterum nodorum « sui caeli praeventionis hora Luna transgreditur, « eius centrum est centrum circuli signorum, et ipsa « tunc in ipso eodem signorum cingulo consistit ». Textus, pag. 83, l. 7 ita restituatur: صار مركزه مركز فلك البروج.

ctionem Solis quaerit. Terra autem, inter ambo luminaria interiecta, Lunam tegit, quae igitur in umbram pineam Terrae incidit, lumen suum amittit, et plus minusve occultatur prout eius iter [i. e. longitudo] plus vel minus [punctum] zodiaci appropinquat, in quo centrum umbrae reperitur. Si Luna latitudine omnino caret et in ipso nodo exstat, tempore mediae eclipsis per lineam centri umbrae transit; eclipsis igitur omnium perfectissima ac longissima est, et Luna totum suum lumen amittit. Nam tota lux profecto tum habetur cum Sol super totum hemisphaerium lunare eum prospiciens incidit, quod fieri non potest nisi (1) Luna in diametro Solis sit, ita ut a Sole dimidia circumferentia distet; tunc vero Luna, [cum res sint ut ita diximus], est sub umbra in medio eclipsis. Sed si a via Solis in septentriones aut meridiem versus declinat, inter ambo luminaria distantia semicirculo minor habetur, neque oppositio iuxta diametrum rectam fit; qua re cum Luna opponitur Soli ab eius via in latitudine declinans, eclipsis fit iuxta quantitatem huius latitudinis, usque ad latitudinem maximam cuius circulus circulum umbrae tangere possit.

Ex his patet reliquos planetas in oppositione Solis occultari non posse, nam umbra ad eorum centra non pervenit; Mercurius autem a Sole nunquam ita recedit ut ei opponatur (*f*), qua re in umbram de oppositione non incidit. Sed Luna reliquos planetas occultat, quando in longitudine et latitudine eius viam apparentem occupant; tunc enim Luna in lineam ab oculis ad planetam progredientem incidit. Planetae interdum alios [planetas] occultant, cum inferior eorum sub superiore transeat eadem longitudine et latitudine. p. 84.

Si Terra Solem magnitudine aequaret, latitudo umbrae sibi ipsi aequalis ubique maneret, neque in aere terminaretur, sed ad infinitum procederet; eclipsis lunaris (2) semper eadem quantitate sive in inferiore sive in superiore parte epicycli Lunae eveniret; planetae autem omnes (3) in oppositione Solis occultarentur. Si Sol minor quam Terra esset, summa umbra latior inferiore exstaret, et in Caelo ad infinitum procederet; quo magis latitudo umbrae ascenderet, eo magis Luna et planetae occultarentur, atque diversis diebus deficerent iuxta suum iter ab itinere Solis.

Causa eclipsium solarium est Luna; haec enim, si contingit ut eius centrum tempore coniunctionis appareat in ecliptica, inter oculos adspicientium et Solem incidit, quia est in linea ab oculis ad Solem ducta. Eo tempore Luna est Terrae propior quam Sol, et similis rei parvae quae semper videatur atque alteram maiorem occultet, si magis quam haec propinqua sit oculis. Quantitates eclipsis variant iuxta quantitatem latitudinis apparentis Lunae, donec [latitudo] talis fiat ut nihil Solis occultare queat. Eclipsis Solis diversam quantitatem habet in locis [Terrae] qui diversam ab alteris latitudinem habent; eclipsis contra Lunae ubique aequalis apparet.

Ut cognosceret Solis et Lunae distantias diametrosque, et eorum corporum respectu Terrae magnitudines, Ptolemaeus (4) duabus eclipsibus Lunae usus est; supposuitque, ad calculos ducendos, Lunam totum Solem occultare posse, cum Luna suum apogeum tempore coniunctionis occupet et in ecliptica consistat; nec diametro Solis in apogeo et perigeo differentiam sensibilem respectu Lunae tribuit, immo diametrum semper aequalem esse posuit. Denique in

(1) Plato: « nam totum lumen non amittet, nisi « cum super illam sui circuli partem qui in ipsius « directo fuerit, ceciderit, quod esse non potest, « nisi ..... ».

(2) Addendum est « perfecta »; sin minus haud verum est.

(3) Mercurio et Venere tamen exceptis, qui nunquam, ut supra auctor de Mercurio dixit, Soli opponuntur. Addendum ergo videtur « superiores ».

(4) *Almag.* V, 14 (ed. Halma, t. I, p. 339-343). De iis cfr. Ginzel, *Spezieller Kanon der Sonnen- und Mondfinsternisse*, Berlin 1899, V Abschnitt.

libro suo observationes eclipsium solarium non memoravit, neque iis usus est; quid eum ab hoc prohibuerit nescimus (1). In quantitatibus eclipsium solarium a nobis observatis, non invenimus id quod cogat discum Lunae tegere discum Solis hac proportione memorata; immo diametrum Solis manifeste respectu Lunae variare deprehendimus inter apogeum et perigeum, iuxta calculum quem probationes geometricae demonstrant; licet ea variatio respectu sui parva et insensibilis sit.

Ut haec demonstremus, duas ex notis eclipsibus Solis, quas nostro tempore observavimus,
p. 85. deligimus; quarum in altera Sol et Luna ambo a parte sui apogei erant, in altera autem Sol ab apogei parte et Luna circiter in media sua longinquitate. Medium primae eclipsis, ut observationibus deprehendimus, fuit anno 1202 a Dhū 'l-qarnayn, sive 1214 ab Alexandro mortuo, octava die mensis āb (2) in urbe ar-Raqqah, una hora temporali post meridiem. Occultatus est Sol amplius quam $^2/_3$, secundum visum; et iuxta calculos nostros Sol, medio itinere, in 20° 54′ Leonis tempore coniunctionis erat, itinere vero in 19° 14′ eiusdem; Luna autem, motu medio, in 17° 7′ (3) Leonis, sed motu vero necessarie in gradu Solis. Iter anomalisticum Lunae in epicyclo a puncto apogei veri erat 333° 13′ (4), motus medius latitudinis 174° 43′, et motus verus 176° 51′ (5). Coniunctio apparens, quae est medium eclipsis, $^1/_8$ horae circiter post tempus verae coniunctionis evenit; qua re motus Lunae in latitudine tempore medii eclipsis 176° 55′ (6) fuit, latitudo apparens 0° 6′ in meridiem versus, latitudo vera 0° 16′ circiter ad septentriones versus. Sed iuxta Ptolemaei supputandi viam et secundum illam rationem (7), Sol amplius quam $^3/_4$ occultari, et medium eclipsis una hora fere tempus quo evenit praecedere debuisset (*g*).

Medium alterius eclipsis, ut ex observatione Antiochia in urbe deprehendimus, fuit anno 1212 (8) aerae Dhū 'l-qarnayn, sive 1224 (9) ab Alexandro mortuo, 3 $^2/_3$ horis aequinoctialibus fere ante meridiem XXIII diei mensis kānūn posterioris (10); et occultatus est Sol, secundum visum, paulo magis quam dimidia parte. In urbe ar-Raqqah, ut tempus ad eam referamus, medium eclipsis igitur minus quam 3 $^1/_2$ (11) horis aequinoctialibus ante meridiem fuit; Solis minus quam $^2/_3$ occultatae sunt, secundum visum. Iuxta nostros calculos, tempore

(1) In textu (p. 84, l. 18) pro صنعه codicis legendum est منعه, sicut etiam ex « prohibuit » Platonis patet. — Ut iam Bailly et Delambre recte animadverterunt, Ptolemaeus eclipsibus Solis haud nisus est ob errorem permagnum qui ex theoria evectionis oriebatur in definienda Lunae distantia a Terra; parallaxis igitur et diametrus apparens Lunae haud parum a veritate remotae inveniebantur.

(2) I. e. 8 Aug. 891 p. Chr. n. — Numeros qui ad has observationes eclipsium spectant, iam verificavit Edm. Halley, p. 917-918 suae dissertationis quae inscribitur *Emendationes ac notae in vetustas Albatênii observationes astronomicas* (Philosophical Transactions, T. XVII, nr. 204, London 1693); sed quo modo correctiones suas invenerit haud satis explicat. Interdum tantum virum in coniecturis suis erravisse ex sequentibus patebit. — Quoad horam huius eclipsis, Halley scribit: « horà unà temporali post meridiem, hoc est (occidente Sole horà 6^h 45′) « 1^h 7′ $^1/_2$ p. m. »; sed est tempus *verum*, non *medium* quod 0^h 54^m 26^s erat. Cfr. adn *g*.

(3) Cod. 14° 7′, Plato 17° 50′ (i. e. ن pro ز); Halley 17° 6′.

(4) Cod. et Plato 332° 57′ (in minutis ز pro يج); Halley 333° 7′.

(5) Male Plato 176° 11′.

(6) Male Plato 177° 11′.

(7) Quae memoratur in fine pag. 55.

(8) Plato 1205, iam a Halley correctum.

(9) Plato 1554.

(10) Fuit igitur die 22 Ianuarii 901, 20^h $^1/_3$ (temporis *veri*) iuxta usum astronomicum, vel 23 Ian. 8^h $^1/_3$ a. m. iuxta usum civilem.

(11) Ponit igitur, ex suis observationibus, amplius quam 10^m (= 2° $^1/_2$) inter Antiochiam et ar-Raqqah. Parum infra, ubi de altera eclipsi lunari loquitur, differentiam fere $^1/_4$ horae (= 3° 45′) statuit.

coniunctionis locus Solis per iter medium in 7° 9′ Aquarii erat, per iter verum in 8° 35′ eiusdem; Luna autem motu medio in 12° 49′ Aquarii, sed motu vero necessarie in gradu Solis; qua re eius motus anomalisticus a puncto veri apogei in epicyclo 126° 37′ (1), motus medius latitudinis 173° 25′ (2), motusque verus 169° 11′ (3) erat. Medium eclipsis, ut apparuit, fere $^1/_2 + ^1/_3$ (4) [$= ^5/_6$ sive 50^m] horae aequinoctialis tempus coniunctionis praecessit; eius [i. e. Lunae] latitudo apparens circiter 0° 10′, vera 0° 59′ fere attigit; motus latitudinis in medio eclipsis 168° 45′ (5) fuit. At secundum calculos Ptolemaei eamque rationem, Sol totus deficere, p. 86.
et eclipsis medium 2 horis fere tardius evenire debuisset. Tales errores in calculis negligere non licet (*h*).

Duas eclipses Lunae, ex eclipsibus nostri temporis, etiam memorabimus, ad demonstrandum quod quaerimus bene inservientes. Harum eclipsium altera fuit anno 1194 a Dhū 'l-qarnayn, sive 1206 ab Alexandro mortuo, XXIII die mensis tammūz (6); medium eclipsis in urbe ar-Raqqah perpaulo magis quam 8 horis aequinoctialibus post meridiem fuit, et Luna paululo amplius $^5/_6$ diametri sui defecit. Secundum nostros calculos, Sol medio suo itinere 5° 21′ (7) Leonis occupabat, itinere vero 4° 2′ (8) eiusdem; locus medius Lunae erat in 8° 45′ Aquarii, locus verus necessarie in parte opposita gradui Solis; qua re anomalia a puncto medii apogei in epicyclo 113° 13′ (9), anomalia vera 114° 14′ (10), motus medius latitudinis 190° 49′, motus verus 186° 5′. Latitudo Lunae igitur tempore oppositionis 0° 32′ circiter in meridiem versus fuit. At secundum calculos Ptolemaei, diametri lunaris $^1/_2 + ^1/_3 + ^1/_8$ [$= ^{23}/_{24}$] deficere, et tempus medii eclipsis $^3/_4$ horae aequinoctialis tempus observatum praecedere debuisset (*i*).

Altera eclipsis evenit anno 1212 a Dhū 'l-qarnayn, sive 1224 ab Alexandro mortuo. Medium eclipsis Antiochia in urbe fuit 15 $^1/_3$ horis aequinoctialibus fere post meridiem, II die mensis āb (11); in urbe autem ar-Raqqah 15 $^1/_3 + ^1/_4$ [sive 15^h 35^m] horis aequinoctialibus fere post meridiem (12); et hoc est tempus oppositionis. Luna perpaulo minus quam sua diametro defecit; at secundum nostros calculos Sol medio suo itinere 16° 10′ (13) Leonis occupabat, itinere vero 14° 36′ eiusdem; locus Lunae medius in 19° 24′ (14) erat Aquarii, locus verus necessarie loco opposito gradui Solis vero; eius anomalia igitur a puncto medii apogei in epicyclo 110° 11′ (15), a puncto vero 111° 9′ (16); motus medius latitudinis 190° 10′ (17), verus 185° 21′ (18); vera latitudo in medio eclipsis, quod est oppositionis tempus, 0° 28′ circiter. At secundum Ptolemaei calculos illasque proportiones, tantum $^1/_2 + ^1/_3$ [$= ^5/_6$] diametri p. 87.
lunaris deficere, atque tempus medii eclipsis tempus observatum $^1/_2 + ^1/_3$ horae aequinoctialis praecedere debuisset (*k*).

Eclipsium tempora quantitatesque, et amborum luminarium loca in omnibus memoratis observationibus igitur differebant; et similiter, plus minusve, invenimus in multis eclipsibus Solis et Lunae, quarum tempora observavimus et quantitates summa adhibita cura deprehen-

(1) Cod. 126° 32′, Plato 156° 55′, Halley 126° 35′.
(2) Male minuta apud Plat. 55′.
(3) Cod. 199° 11′, Plato 169° 41′.
(4) Plato $^1/_2$.
(5) Cod. 198° 45′.
(6) I. e. 23 Iulii 883 Christi. Plato 53 pro 23.
(7) Minuta apud Plat. 51′.
(8) Minuta apud Plat. 5′, Halley 1′.
(9) Cod. 113° 0′, Plat. 93° 0′, Halley 113° 8′.
(10) Cod. 114° 9′, Plat. 94° 10′, Halley 114° 10′.
(11) I. e. 2 Augusti 901, 15^h $^1/_3$ (tempore *vero*) iuxta astronomicum usum, vel 3 Augusti, 3^h $^1/_3$ a. m iuxta usum civilem.
(12) Cfr. p. 56, adn. 11.
(13) Cod. 14° 10′.
(14) Minuta apud Plat. 54′.
(15) Minuta in cod. 4′, apud Plat. 7′, Halley 7′.
(16) Cod. 111° 5′, Plat. 91° 5′, Halley 111° 5′.
(17) Plat. 109° 10′. Rectius minuta 11′.
(18) Plat. 185° 51′. Rectius minuta 22′. — Hic desinunt correctiones Halleyanae.

dimus. Sed nobis sufficit has duas lunares eclipses memorare, in quibus Sol ad apogeum versus erat, Luna autem [in utraque] eundem locum occupabat partibus $1^p\,{}^1/_2$ circiter minorem quam distantiam mediam (*l*); latitudo Lunae semper in eadem plaga reperiebatur, et inter primam ac alteram latitudinem 0° 3′ 50″ intercedebant. Diametro lunari differentia duarum eclipsium $8\,{}^3/_4$ vicibus continetur (*m*), et si haec [$8\,{}^3/_4$] in minuta differentiae inter ambas latitudines multiplicentur, proveniet diametrus tota Lunae in his duabus eclipsibus 0° 33′ 30″ (1). Si vero diametrus umbrae ad diametrum Lunae esset ut ratio a Ptolemaeo (2) memorata, scilicet fere ut $2\,{}^3/_5$ ad 1, semidiametrus umbrae in transitu Lunae circiter 0° 43′ 30″ fuisset (3). — Iuxta rationem qua Lunae motus horarius temporibus syzygiarum 0° 36′ 10″ attingit, quod est maximum iter, et diametrus Lunae tunc 0° 35′ $^1/_3$ complectitur, si iisdem temporibus minimum iter horarium Lunae 0° 30′ 12″ (4) est, ut in apogeo evenit (*n*), diametrus lunaris fieri debet in apogeo 0° 29′ $^1/_2$ circiter. Ptolemaeus contra 0° 31′ 20″ (5) posuit, et ad hunc numerum calculos duxit et distantias diametrosque reperit.

His, quae volebamus, explicatis, et diametro lunari iuxta Lunae transitum per apogeum vel perigeum cognita, si diametrum umbrae ad diametrum Lunae ut diximus ponamus, reperiemus semidiametrum umbrae in longinquiore Lunae transitu 0° 38′ 30″ (6) fere, cum Sol apogeum teneat; cum vero Sol in apogeo, Luna in perigeo consistat, semidiametrum umbrae 0° 46′ 0″ circiter complecti (*o*). Unde patet semidiametrum umbrae in longinquiore Lunae transitu $2\,{}^1/_6$ minutis (7) circiter minorem esse numero a Ptolemaeo constituto ob eius maiorem dimensionem diametri lunaris. — Semidiametrus autem umbrae in transitu perigeo aequalis ex utraque supputatione apparet. Necesse est demum semidiametrum umbrae ab apogeo ad perip. 88. geum Solis 0° 0′ 50″ circiter, iuxta observationes, variare, cum necessarie semidiametrus umbrae in perigeo Solis hac quantitate minor sit quam in apogeo.

In eclipsibus Solis Ptolemaeus ut diximus operatus est; diametrum Lunae apogeae statuit arcui eclipticae subtendi qui 0° 31′ 20″ complectatur (8); tunc Lunam, si in ecliptica apparuerit, Solem totum occultare temporibus coniunctionum apparentium. Qua re diametrum Solis aequare diametrum Lunae posuit (9), et, licet multo maior sit, occultari; neque diametro solari cum lunari ab apogeo ad perigeum variationem tribuit, ut Lunae tribuerat. Sed nobis ex observationibus patuit diametrum Lunae in longinquiore transitu subtendi arcui eclipticae qui 29′ $^1/_2$ complectitur, neque tunc Solem totum tegere posse, cum eo tempore diametrus Lunae minor sit diametro solari (*p*), qui tunc arcui 0° 31′ 20″ subtenditur; id contingit cum Sol in apogeo sit et una hora 0° 2′ 23″ moveatur (10). Motus horarius Solis in perigeo est 0° 2′ 33″; ut igitur ea 0° 2′ 23″ fiunt 0° 31′ $^1/_3$, ita 0° 2′ 33″ fient 0° 33′ $^2/_3$ circiter; qua re diametrum Solis respectu Lunae ab apogeo ad perigeum $2\,{}^1/_3$ minutis variare invenimus. Hoc modo quantitates eclipsium solarium nobis veraciter apparuerunt; similiter patuit semidiametrum umbrae in longinquiore Lunae transitu subtendi arcui sphaerae 0° 38′ 30″ (11) complectenti, et in propiore Lunae transitu arcui 0° 46′ 0″ fere.

---

(1) Male secundae apud Plat. 20″; nam $8\,{}^3/_4 \times$ 0° 3′ 50″ = 0° 33′ 30″ $^5/_{12}$.

(2) *Almag.* V, 14 (ed. Halma, t. I, p. 343).

(3) Nam

$$2\,{}^3/_5 \times \frac{0°\,33'\,30''}{2} = \frac{1°\,27'\,6''}{2} = 0°\,43'\,33''.$$

(4) Male secundae apud Plat. 15″.

(5) *Almag.* l. l. — Cod. male pro 20″ habet 33″, sed parum infra recte; Plato 50″.

(6) Secundae apud Plat. male 20″.

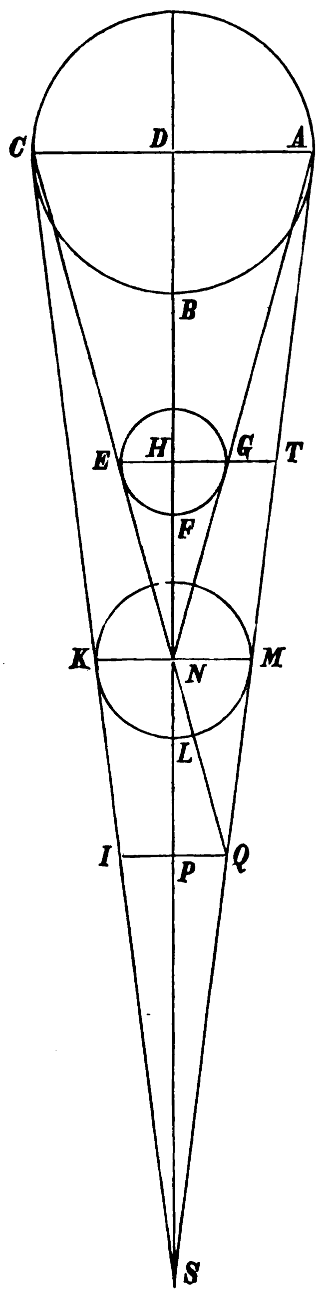
(7) Male Plato $2\,{}^1/_3$, nam 0° 40′ 40″ Ptolemaei — 0° 38′ 30″ al-Battānī = 0° 2′ 10″.

(8) *Almag.* V, 14 (ed. Halma, t. I, p. 343).

(9) Cod. « non posuit ».

(10) Male secundae apud Plat. 22″.

(11) Plato, qui sequentia omittit, perperam: « fore chordam arcus 28 minutorum probatum est ».



Pergamus nunc ad explicandam distantiam Solis atque id quod cum ea apparet; hoc facere non possumus iuxta opinionem Ptolemaei, nisi figuram et proportiones in eius libro positas (1) iteremus. Sed postea eas, ut nostris observationibus invenimus, exponemus, nam, si nostris observationibus utimur, proportiones et distantiae duplicatae (2) illae haud bonae videntur. Figuram Ptolemaei hic describemus et declarabimus; diagramma considera et quomodo calculi ab eo deducantur; ita, Deo volente, scopum attinges.

Deo adiuvante incepi, et tres inaequales circulos descripsi, quorum centra in eadem linea recta sunt. Circulus eorum maximus est ABC, cuius centrum D; circulus mediae magnitudinis KLM, cuius centrum N, discum Terrae effingit; circulus minimus, inter duos reliquos descriptus, scilicet EFG cum centro H, p. 89.
discum Lunae repraesentat.

Duas lineas radiorum ab extremitatibus A et C diametri solaris duxi, ita ut discum Terrae in K et M tangant (3) atque ab altera parte in S concurrant; ergo triangulum ASC conum repraesentat, et medium a linea DS dividitur, ita ut duo triangula rectangula proveniant. A centro N Terrae duas lineas duxi, discum Lunae in G et E tangentes (4) et per puncta A et C disci solaris transeuntes; idque ob eclipses solares in quibus Luna totum Solem puncto N abscondit, factum est. Diametros AC et KM ducamus; itemque EG, quam usque ad T protrahemus. Sit P locus apogeus Lunae in eclipsibus lunaribus (5), et sit HN aequalis lineae NP. Quoniam linea DS per omnia centra transit, in hac figura erunt DA semidiametrus Solis, HG semidiametrus Lunae, MN semidiametrus Terrae. Lineam IPQ ducamus, quae est umbrae diametrus; erit PQ umbrae semidiametrus.

Ptolemaeus ad calculos suos ducendos, statuit *AS 60 partes complecti quarum diametrus 120 continet, triangulum ADS rectangulum esse; longinquitatem maximam haberi, et lineam DS igitur 60ᵖ fere complecti*; *denique* (6) angulum GNH (7) 0° 15′ 40″, et angulum QNP (8) 0° 40′ 40″ esse,

(1) *Almag.* V, 15 (ed. Halma, t. I, p. 343-346).

(2) Cfr. demonstrationem sequentem.

(3) Extremitates diametrorum AC, KM, EG haud sunt puncta contactus tangentium; hae enim non possunt esse ad diametros perpendiculares. Re vera tamen differentia insensibilis fit ob parvitatem angulorum ENG, MSK. Accuratius ergo Ptolemaeus, *Almag.* V, 15 (ed. Halma, t. I, p. 344) dicit rectas per puncta contactus transeuntes « aequales diametris *ad sensum* (πρὸς αἴσθησιν) » esse.

(4) Cfr. adn. 3.

(5) Ptolemaei calculum nunc refert, qui Lunam in suo apogeo consistentem putabat Solem tegere. Sed aliter al-Battānī sentit, ut infra patebit.

(6) Interpolatio ineptissima, licet apud Platonem quoque exstet. Falsum AS vel DS sexaginta partes complecti, ut ex sequentibus patet; supervacanea omnino observatio triangulum ADS rectangulum esse.

(7) Cod. GHN, Plato GNF; numerus sequens apud Plat. « 0,515 et 40 ».

(8) Cod. QSP; Plato hoc incisum omittit. In figura lineam NQ addidi, quae in schemate codicis et Platonis deest.

e gradibus quorum 360 quatuor angulos rectos circuli triangulum rectangulum ADS circumdantis efficiunt (1). Linea HG igitur, sinus anguli GNH, $0^p\,16'\,24''$ (2) erit, et linea PQ, p. 90. sinus anguli QNP (3), $0^p\,42'\,35''$ (4), e partibus quarum 60 linea PN (5) continentur. Sed si semidiametro MN Terrae 1^p tribuatur, et lineae PN, quae est distantia geocentrica Lunae, $64^p\,10'$, linea HG fiet $0^p\,17'\,33''$ (6), et PQ $0^p\,45'\,38''$; erit igitur PQ ad HG fere ut $2\,^3/_5$ ad 1. Cum autem HN aequalis sit lineae PN (7), summa linearum PQ, HT (8) [duplum] lineae MN efficiet (9). Lineam PQ vidimus $0^p\,45'\,38''$ esse, lineam HG $0^p\,17'\,33''$, earum summa igitur $1^p\,3'\,11''$ erit, de qua cum linea MN, quae est unius partis, dematur, remanebit (10) linea GT (11), quae duplicitatem perficit, $0^p\,56'\,49''$. Item erit HN (12) $0^p\,3'\,11''$, et DH (13) $0^p\,56'\,49''$, si tota DN 1^p ponatur (14); [ipsa] DN lineam HN $18\,^4/_5$ vicibus fere continebit, et iisdem $18\,^4/_5$ vicibus circiter DA (15) lineam HG numerabit, quae est ratio DN (16) ad HN (17).

Lineam HN vidimus $64^p\,10'$ esse, cum [MN] 1^p ponatur; qua re DN, scilicet distantia geocentrica Solis, semidiametrum MN Terrae fere 1210 vicibus (18) numerabit. Diametrus Solis $18\,^4/_5$ diametros lunares fere aequat; diametrus Terrae est fere $3\,^2/_5$ vicibus maior diametro Lunae; qua re diametrus Solis $5\,^1/_2$ diametros Terrae complectetur. — Cubus, longitudine latitudine et altitudine praeditus, qui unitatem in se ipsam bis multiplicando invenitur, unitas est; et hic est cubus (19) Terrae. Cubus qui ex multiplicatione $5\,^1/_2$ in se ipsum et deinde rursus in $5\,^1/_2$ oritur, est $166\,^3/_8$. Cubus $18\,^4/_5$ est $6644\,^1/_2$ (20); cubus denique diametri lunaris, scilicet lineae EG,. cubo unitatis $39\,^1/_4$ vicibus (21) continetur. Ergo magnitudo Solis p. 91. $166\,^3/_8$ vicibus magnitudinem Terrae complectitur, et $6644\,^1/_2$ magnitudinem Lunae; Terra autem $39\,^1/_4$ (22) vicibus Lunam.

Item si linea MN 1^p ponatur, erit PQ $0^p\,45'\,38''$ et PN $64^p\,10'$; itaque si tota SN 1^p sit, eius pars PS $0^p\,45'\,38''$ (23) erit, et linea PN, quae ad complendum gradum restat, $0^p\,14'\,22''$ (24); [et cum] linea PS [ad PN] sit ut ratio $0^p\,45'\,38''$ ad $0^p\,14'\,22''$, erit linea SP $203\,^5/_6$ (25) e partibus quarum $64^p\,10'$ linea PN complectitur. Si lineae SP linea PN addatur, tota SN, extremam umbram cum centro Terrae coniungens, erit 268 (26) fere vicibus ut semidiametrus Terrae; linea autem DS, centrum Solis (27) cum extrema umbra coniungens, 1478 vicibus semidiametrum MN Terrae complectetur. Haec sunt quantitates quibus Ptolemaeus usus est.

Differentiam quae nobis in his rebus apparuit iam exposuimus, scilicet diametrum Lunae in longinquiore transitu nonnisi $0^\circ\,29'\,30''$ esse, semidiametrum umbrae in longinquiore Lunae (28)

---

(1) Ineptissima interpolatio, nisi forte QNP pro ADS codicis et Platonis est legendum.

(2) Secundae apud Plat. 54″.

(3) Cod. et Plato QSP.

(4) Minuta apud Plat. 45′.

(5) Cod. et Plato DS.

(6) Minuta in cod. 16′.

(7) Cod. PL.

(8) Cod. HN.

(9) I. e. 2°.

(10) Hic cod. et Plato addunt: « linea HN 0^p « $3'\,11''$ et ».

(11) Cod. DL, Plato DH.

(12) Cod. et Plato HG.

(13) Cod. DA; pro his Plato: « cum linea DA « erit unius partis ».

(14) Nam DN : DH = MN : GT.

(15) Plat. DH.

(16) Cod. HT, Plato NH.

(17) Cod. HG, Plato DN.

(18) Plato 121.

(19) In *Almag.* τὸ στερεὸν μέγεθος « magnitudo « solida, volumen ».

(20) Plato $6655\,^1/_2$.

(21) Cod. $49\,^1/_4$; Plato: « est una pars de 495 « 18 et quarta cubici unius ».

(22) Plato $49\,^1/_4$.

(23) Partes apud Plat. 8^p.

(24) Secundae apud Plat. 55″. — Est SN : PS = MN : PQ.

(25) Plato $503\,^5/_6$.

(26) Plato 568.

(27) Cod. « Terrae ».

(28) Cod. « Solis ».

transitu 0° 38′ 30″, et Solis diametrum 0° 31′ 20″; unde consequitur tunc diametrum lunarem 0° 1′ 50″ minorem esse diametro Solis, quae differentia est fere $^{47}/_{150}$ (1) illorum 0° 5′ 50″ exprimentium variationem diametri lunaris ab apogeo ad perigeum. Si haec [ratio] sumatur ex iis 10^p 20′ quae sunt diametrus totus epicycli et quibus variat distantia Lunae a Terra temporibus coniunctionum et oppositionum, remanet quantitas illius [differentiae] $3^p\ ^1/_5$ circiter. Quae si de 64^p 10′, scilicet de maxima distantia Lunae, demantur, invenitur longinquitatem geocentricam Lunae fere 60 $^{29}/_{30}$ (2) vicibus [semidiametrum Terrae] complecti, cum Luna sit in loco quo eius diametrus 0° 31′ 20″ est, et Solem totum nobis occultat. Si diametrus Lunae 0° 31′ 20″ est, semidiametrus umbrae loco transitus Lunae fere 0° 40′ 40″ complectitur, quod vicinum est quantitati a Ptolemaeo relatae. Si 18 $^4/_5$ in 60 $^{29}/_{30}$ multiplicemus, longinquitas geocentrica Solis in apogeo proveniet fere 1146 (3) vicibus ut semidiametrus Terrae; quod cum p. 92. per 4° $^1/_2$ (4), quae circiter sunt inter diametrum Solis et diametrum Terrae, dividantur, patet centrum Terrae ab extrema umbra 254 $^2/_3$ (5) semidiametris terrestribus distare. Et cum diametrus tota epicycli solaris, ut iam [in cap. XXVIII] vidimus, duplum excentricitatis sit, idest $4^p\ ^1/_6$ fere complectatur, variatio distantiae geocentricae Solis fere ut 76 semidiametri Terrae erit, quorum dimidia pars, scilicet 38, ad longinquitatem mediam pertinent. Est igitur minima distantia geocentrica Solis ut 1070 semidiametri Terrae; media ut 1108; maxima ut 1146. Luna autem nobis Solem occultat, quando a Sole 1085 semidiametris Terrae distat (6). Haec est proportio quam per eclipses solares reperimus.

Lux Lunae a Sole provenit; eius incrementum et decrementum igitur secundum distantias Lunae a Sole fiunt. Cuiusvis sphaerae dimidia pars tantum conspici potest, quae oculis opponitur; cum igitur, medio mense lunari, Luna lumine plena apparet, hemisphaerium eius ante nostros oculos stans idem est ac illud quod Solem prospectat. Sed cum, ut in fine mensis lunaris contingit, hemisphaeriorum alterum Terram, alterum Solem prospiciat, nullum in Luna nitorem videmus. Inter haec duo extrema, lux apparet iuxta quantitatem hemisphaerii Solem prospicientis quae in hemisphaerium prae nostris oculis stans incidit; quo magis igitur ab extremo mense Sol progreditur, eo magis lumen lunare crescit, donec Sol Lunae fere diametraliter (7) opponatur, et lux plena ergo contingat; postea incipit decrescere usque ad finem mensis, quo tempore omnino deficit.

Ut exemplum praebeamus, circa centrum I sit sphaera Lunae; eius diametrum FN usque ad punctum B producamus, quod sit centrum disci Solis cum diametro AC. Punctum I centrum quoque Terrae ponamus, igitur BI necessarie distantiam geocentricam Solis. Punctum N sphaerae lunaris deflectentis [seu inclinatae] sit centrum disci Lunae tempore coniunctionis, quo centrum Lunae est in linea centrum Solis et centrum Terrae coniungenti; postea centrum disci lunaris ab N motu unius diei vel quantitate maiore aut minore recedat, usque quo ad p. 93. oppositionem, ubi centrum eius disci erit punctum F, perveniat. Littera D signemus centra

---

(1) Vel, ut auctor dicit, $\frac{1}{3} - \frac{1}{10 \times 5}$.

(2) Vel, ut auctor dicit,

$$60^p \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10 \times 3};$$

Plato male « 60 duasque unius tertias, ac quintam « et fere decenam ».

(3) Plato 1156.

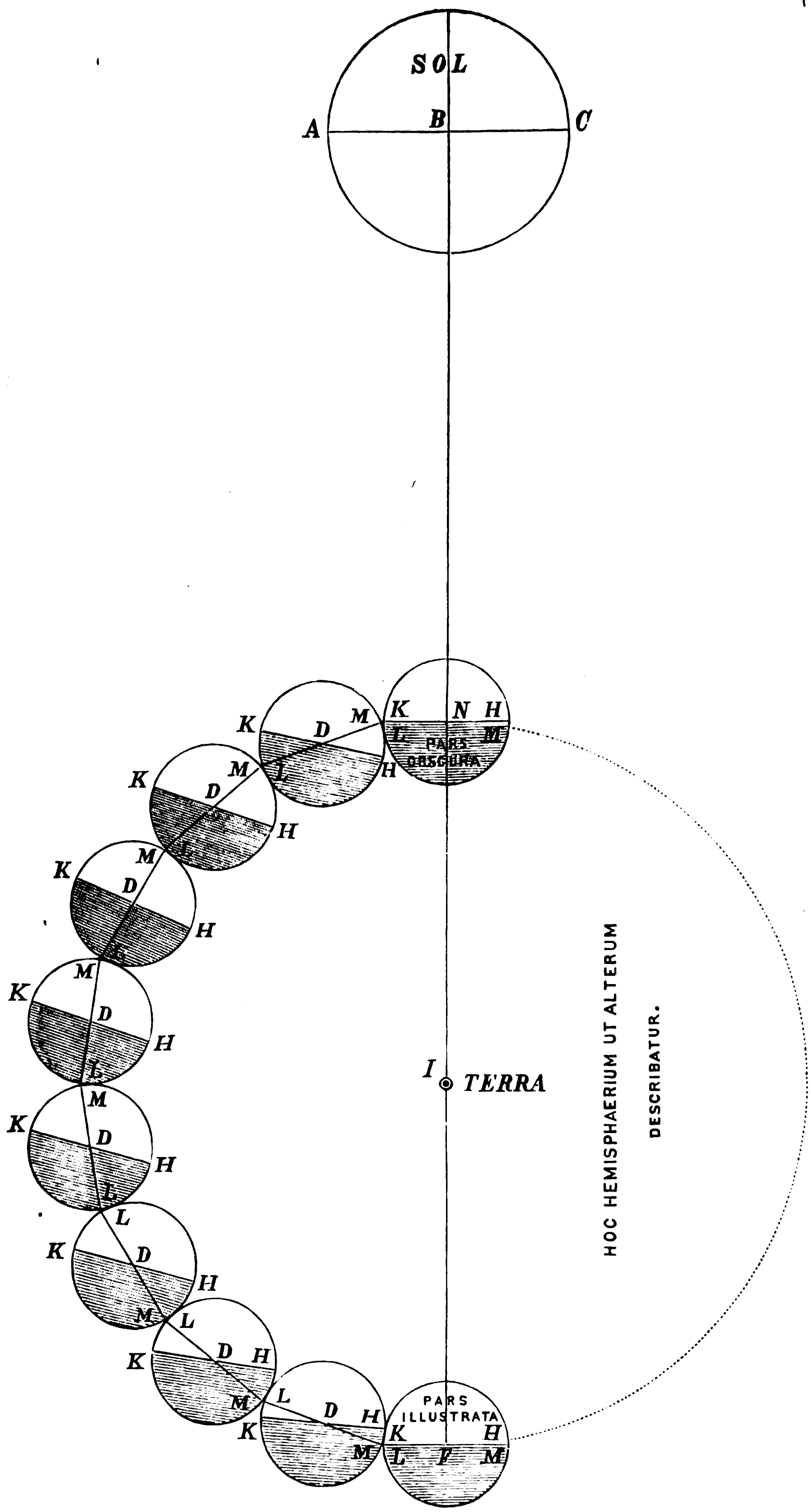
(4) Plato « 402 et dimidium »; v. pag. 60, l. 15.

(5) Plato 555 $^2/_3$.

(6) Invenerat parum antea Solem apogeum tegi a Luna cum haec a nobis 60 $^{29}/_{30}$ semidiametros terrestres distet; invenit nunc maximam distantiam geocentricam Solis 1146 semidiametros terrestres complecti; ergo tunc distantia Solis a Luna $1146 - 60\ ^{29}/_{30} = 1085\ ^1/_{30}$.

(7) Cod. « e semidiametro »

omnia discorum lunarium se se ab N ad F subsequentium. A duobus extremis punctis A et C diametri Solis ducamus lineas quae tangant bina puncta K et H in omnibus Lunae circumferentiis de diametro opposita (1); omnes has diametros KH signemus. Postea rubro colore medietatem collustratam pingamus, et nigris calami tractibus alteram medietatem Soli abditam. Similiter a centro I Terrae ad omnes circumferentias disci lunaris binas lineas tangentes ducamus (2); loca contactus in quoque circulo litteris M et L signemus, denique omnes diametros ML describamus. Hoc modo hemisphaerium quod Terram sive oculos prospicit inveniemus; et quo maior vel minor erit pars



(1) Has tangentes in figura delineare omisi, quae nimiam confusionem peperissent; puncta contactus H, K signavisse satis habui. In figura codicis et Platonis litterae omnino desunt.

(2) Has quoque tangentes in figura delineare nolui, punctis tamen M et L ubique rite designatis.

eius in hemisphaerium Solem prospectans incidens, eo maior vel minor lux in Luna apparebit. — Ex hac figura patet puncta M, L disci lunaris cum K, H congruere tempore quo lumen totum deficit; recedente vero Luna a Sole, aliquid eius hemisphaerii illuminati in hemisphaerium Terram prospiciens incidere. Quo magis Luna a Sole recesserit, eo magis haec quantitas crescet, usque ad finem mensis, quo tempore dimidium hemisphaerii in Terram versus positi attinget; postea semper crescet usque ad oppositionem Solis, nam tunc [quantitas collustrata] erit hemisphaerium totum, Solem Terramque simul prospiciens, qua re puncta M, L denuo cum K, H congruent.

Hanc figuram descripsimus ita ut decem disci lunares conspiciantur, quorum centra inter se 20 gradibus orbis lunaris distent (1); imago luminis igitur in disco Lunae erit [maior vel minor] iuxta has elongationes a positione loci B Solis. Qua re incrementum et decrementum luminis Lunae, ut in superficie plana discorum apparent, bene ex hac figura deprehenduntur. At in corporibus rotundis omnes partes fiunt duplae, nam eorum anguli sphaerales sunt, et non ut in hac figura; quod in sequentibus demonstrabimus (2), si Deus vult, apud quem auxilium invenimus.

Si discus Lunae, in quo lumen totum apparet, 15° ponatur, manifeste singulae 12 partes p. 94.
distantiae a Sole respondebunt uni parti usque ad 180°, qui omnes eos 15 perficiunt (3); si contra discus Lunae 12 graduum constituatur, singulae 15 partes distantiae unam partem luminis (4) efficient. Hac proportione duos circulos illos descripsimus et explicavimus, Deo Altissimo volente.

CAPUT XXXI. p. 95.

De sphaeris et statibus planetarum.

Sphaeras planetarum eorumque status, qui secundum variationem eorum motuum demonstrationibus geometricis cognoscuntur, nunc explicare volumus. Planetarum quisque habet quatuor sphaeras [seu circulos] lunaribus circulis similes; quorum primus eclipticam subtus aequat, nam idem centrum, eandem amplitudinem eundemque motum ac ecliptica habet. — Secundus est circulus deflectens; centrum et amplitudinem circuli parecliptici (5) habet, sed ab eo in septentriones et austrum versus ita declinat, ut maxima declinatio maximam latitudinem planetae aequet. — Intra hunc circulum excentricus est, qui deflectentem in puncto apogei tangit; et per excentricitatem invenitur aequatio anomaliae et centri omnium planetarum, ut iam quoad Lunam [pag. 53–54] explicavimus. — Quartus circulus est epicyclus planetae, cuius

(1) Minus perspicue codex: « distantia Lunae « a Sole, in unoquoque novem discorum qui sunt « post discum coniunctionis, erit 20 graduum e gra- « dibus dimidiae orbitae »; cfr. finem capitis.— Plato: « hanc autem figuram in qua decem lunares circuli « ceciderint, quorum a se invicem remotio 50 par- « tium existit, iam figuravimus ».

(2) Vult fortasse cap. XLIII.

(3) I. e. si in figura discum Lunae 15° orbitae lunaris complecti statuamus, semicircumferentia seu dimidia orbita in 12 partes erit divisa, quarum quaeque erit quantitas unius disci lunaris; si contra disco lunari 12° tribuantur orbitae, semicircumferentia in figura 15 discos complectetur. Verbis « distantia a « Sole » vult distantiam angularem, in orbita lunari dimensam, a directione Solis, scilicet a linea quae centrum Terrae cum centro Solis coniungit; cfr. lin. 10-11.

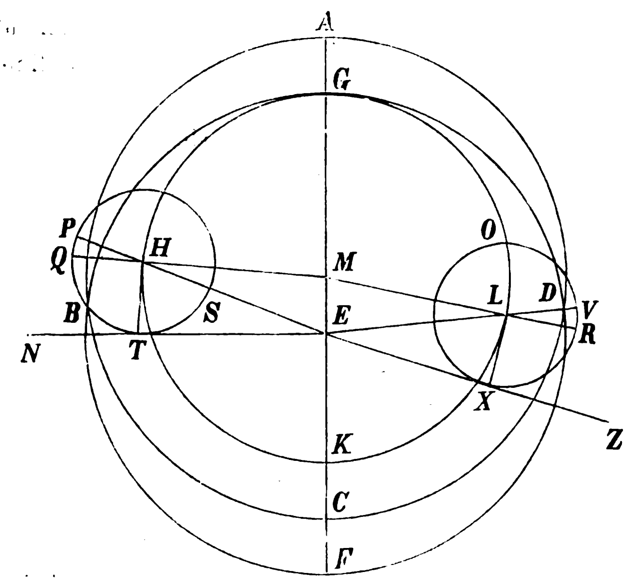
(4) Melius forte Plato pro الضو « lumine » codicis legit الصور « imagines »; vertit igitur: « unam « partem ex figurarum partibus ».

(5) Cfr. pag. 45, adn. 3.

centrum in circumferentia excentrici a puncto apogei in partem successionis signorum medio motu diurno planetae in longitudine movetur; planeta autem in epicyclo a puncto apogei, ut e centro eclipticae conspicitur, ad successionem iterum signorum quotidie motu planetae contingenti (1) movetur. Semidiametrus epicycli est ipsa quantitas mediae aequationis planetae (2), et declivitatem (3) habet quae in inferiore parte circuli [excentrici] crescit et in parte superiore decrescit. Haec aequatio media describitur in sexta columna tabularum aequationis planetae (4), quantitates decrementi in quinta, incrementi in septima. Quarta columna continentur minuta ad quorum proportionem augmentum et decrementum sumuntur, ut in Luna ad incrementum posui. Tertia columna aequatio anomaliae et centri continetur, quae ab excentricitate provenit.

Haec sunt imagines sphaerarum quas delineare promisimus (*a*).

p. 96.



Dicit [auctor]: Circa centrum E sit circulus ABCD pareclipticus, et circulus GBFD [deflectentis]; sit M centrum excentrici GHKL, punctum G apogeum, K perigeum ipsius excentrici. Excentrici puncto H centro epicycli PQS constituto, lineas MHQ et EHP ducamus; littera T locum planetae in epicyclo signemus, lineam ETN postea describentes, iuxta quam motus planetae apparet in ecliptica. Diametrus AF manifeste per centra transit. — Similiter punctum L excentrici sit centrum epicycli RVX, et lineas MLR, ELV ducamus; sit X locus planetae in epicyclo, ergo EXZ linea secundum quam in ecliptica planeta conspicitur. Punctum A directionem apogei in ecliptica indicat; cum igitur *planeta, in puncto T epicycli, cuius centrum H,* fuerit *et* (5) centrum epicycli in G, linea ab E proveniens transibit per centrum M et puncta G, A; in ea reperiemus apogeum Q epicycli, nam tunc linea MHQ super EMA incidet, et locus Q in A, quod simul apogeum medium et verum erit, linea enim quoque EHP, secundum quam locus veri apogei appa-
p. 97. ret, in linea EA reperietur. Cum vero centrum epicycli in H fuerit, inter puncta G et K excentrici posito et [a G] minus quam dimidia circumferentia [distanti], locus apogei veri in epicyclo erit P, locus apogei medii Q, a quo motus planetae in epicyclo suo incipit, scilicet arcus QT; motus igitur in anomalia quantitate arcus QP, quae est inaequalitas, arcum QT superat. Ita locus quo centrum epicycli in ecliptica e puncto E apparet, quantitate arcus QP erit minor loco quo e centro M conspicitur; nam P ab M minus quam Q distat.

Similiter centrum epicycli ponamus in puncto L alterius semicircumferentiae; locus quo in ecliptica e puncto E videtur, quantitate arcus VR superabit locum quo ex M conspicitur; et apogeum verum, e centro E visum, eadem quantitate VR minus erit quam apogeum medium e centro M conspectum. Planeta enim in puncto X epicycli est, et medio motu in epi-

(1) Est anomalia.

(2) Est aequatio centri.

(3) Est elongatio eius centri ab apogeo excentr.

(4) Fol. 208,v.-223,r.

(5) Verba italicis litteris impressa omnino sunt supervacanea, et interpolata videntur.

cyclo suo ab R ad V, postea ad X movetur, motu vero autem a V; et arcus V[O]X epicycli minor est quam arcus RVX quantitate RV. Unde consequitur aequationem anomaliae et centri addendam esse centro (1) et ab anomalia minuendam, cum centrum epicycli inter apogeum et perigeum excentrici a parte puncti L moveatur; sed cum centrum epicycli in altera semicircumferentia excentrici, in qua H reperitur, sit, aequationem anomaliae et centri, scilicet arcum RV (2), a centro demendam et anomaliae addendam esse. Qua re si locus verus centri in ecliptica notus est, ab eo etiam partes proportionales differentiae augmenti et decrementi, quam epicyclus iuxta suam declivitatem in excentrico (3) obtinet, cognoscuntur.

Item, cum planeta in puncto T epicycli est, a puncto Q minus quam quantitate semicircumferentiae epicycli distat; locus igitur eclipticae in quo apparet locum H eclipticae superat quantitate arcus qui super perpendicularem TH (4) est. Cum planeta X occupat, arcus V[O]X epicycli dimidiam circumferentiam excedit; locus igitur eclipticae in quo apparet est minor loco L quantitate arcus super perpendicularem LX (5) positi. Qua re media aequatio planetae iuxta epicycli declivitatem aequata, centro aequato additur, si anomalia aequata planetae mi- p. 98.
nor quam 180° est; de centro demitur, si anomalia 180° excedit. Provenit elongatio planetae in ecliptica a puncto apogei excentrici, cuius locus in ecliptica definitur.

Regressuum planetarum causa est, quod variatio aequationis planetae in augmento et decremento diurno, quibusdam epicycli locis maior est eius itinere medio, scilicet motu diurno centri epicycli super excentricum. Si locus verus planetae quodam die determinetur, et eius motui medio iter alterius diei addatur; postea de summa dematur quod primam aequationem magis quam quantitate medii itineris illius diei superat, aut summae illi talis aequatio addatur quae minor aequatione prima sit quantitate maiore quam itinere medio planetae in die, erit locus planetae in ecliptica minor loco quo antea erat (*b*). Et hoc non evenit nisi planeta in propiore sectione sui epicycli fuerit, quae necessario minor est sectione superiore; nam arcus excentrici utramque sectionem terminat. Pars inferior est arcus XO, superior OVRX. Qua re planeta, cum ab apogeo in epicyclo ad O pervenerit, erit quasi stans et infixus in circulo; tunc enim in lineam epicyclum tangentem, atque ab E exeuntem, incidit, et decrementum et incrementum variationis diurnae eius aequationis sunt ut motus medius diurnus; qua re moveri haud apparebit eo usque quo punctum O superaverit et in sectionem inferiorem inciderit. Motus autem in ecliptica semper in anteriorem partem signorum videbitur, donec ad X pervenerit et in alteram tangentem inciderit; tunc rursus stans infixusque erit in circulo. Sed cum de puncto X surrexerit, eius motus in tota sectione superiore epicycli apparebit ad successionem signorum (*c*).

Licet re vera nullus regressus planetae contingat, id tamen evenire nobis videtur, ob varia centra eius sphaerarum, atque ob varios eius status in epicyclo. Sol et Luna nunquam regredi videntur quia eorum iter diurnum multis vicibus maius est quam variatio diurna aequationis; et quamquam in propiore parte epicycli moventur, hic motus haud sensibilis est.

Saepe motus planetarum observavimus variis epicyclorum locis, ut in horum maxima, p. 99.
media, minima distantia, nec non aliis locis in quibus centrum epicycli in excentrico ab apo-

---

(1) Ita appellat anomaliam mediam in excentrico, ut est GMH cum centrum epicycli in H sit. At iuxta doctrinam Ptolemaei debet esse GE'H ut ex figura adnotationis *a* patet (Schiaparelli).

(2) Seu potius PQ.

(3) Scilicet elongationem a loco apogei in excentrico.

(4) Plato: « katheto Q ». — Codicis lectio incerta. — Vult arcum dimetientem angulum HET_1 in figura adnotationis *a*; scilicet arcum cuius sinus est perpendicularis T_1H. In figura codicis T_1 cum T convenit, linea visualis enim est tangens ad epicyclum (Schiaparelli).

(5) Seu potius LX_1; cfr. adnot. praecedentem.

geo plus minusve distabat. Ex his observationibus augmentum mediorum motuum in longitudine super motus a Ptolemaeo positos cognovimus, variationem eorum motuum et loca apogeorum in excentricis deprehendimus, et haec omnia correximus descripsimusque in tabulis, postquam eorum itineri in longitudine adiecimus augmentum in singulis iis motibus repertum. Aequationes et loca longinquitatum fere ut quae in libro Ptolemaei sunt, reperimus, et sicut erant descripsimus; sed apogeum Iovis, quod saepe ad Lunam metiti sumus, secundum locum apparentem Lunae temporibus observationum, apparuit nobis fere 8 gradibus minus quantitate [apud Ptolemaeum] posita (*d*).

Motus trium planetarum superiorum in epicyclis [i. e. in anomalia] est quod ex motu medio Solis remanet si de eo motus medius planetae in longitudine dematur. Cum autem medius Veneris et Mercurii motus aequalis sit motui medio Solis, eorum anomaliae e tabulis deprehenduntur. Anomaliam Veneris fere 4° 1/2 (1) maiorem anomalia apud Ptolemaeum posita invenimus; anomaliam Mercurii fere 1° (2) maiorem; hoc igitur per tempus inter nos et Ptolemaeum transactum divisimus, et quod ita itineri diurno anomaliae utriusque planetae contingebat, uni diei addidimus. Nos enim, quantum fieri poterat, nullum errorem cognovimus quin eum correximus, licet planetarum motus non ita veraciter ut amborum luminarium cognosci possint, nam observationes planetarum fiunt cum ipsi alicui stellae fixae coniuncti exstent. Quoniam apogea planetarum eodem motu ac sphaera fixorum siderum moventur, tabulas motuum anomaliae planetarum superiorum atque tabulas itineris duorum inferiorum omittere potuimus, ut etiam comparationem eorum distantiarum cum Corde Leonis [= α Leonis] (3) vel cum alia stellarum fixarum. Praetermisimus quoque mentionem observationum planetarum quas locis memoratis (4) fecimus, ne nimis longa fieret de his rebus tractatio.

Latitudines trium planetarum (5) superiorum, scilicet Saturni, Iovis et Martis, concordantes fere invenimus cum eo quod in Ptolemaei libro positum est; atque ut ibi erant in tabulis p. 100. descripsimus. Sed in Veneris et Mercurii latitudinibus magnam discrepantiam invenimus secundum nostros calculos, quos etiam alio modo, quam qui in libro Ptolemaei describitur, iteravimus, eo usque quo supputationem cum observationibus concordare vidimus. Fortasse quod falsitatis in libro Ptolemaei invenimus, tribuendum est homini qui librum e Graeca lingua transtulit, aut exemplari quo interpres usus est (6). Deus haec melius scit.

CAPUT XXXII.

De Arabum, Romanorum, Coptorum et Persarum aeris atque de alia in aliam convertenda.

Dicit [auctor]: Nomina mensium Arabum haec sunt: al-muḥarram, ṣafar, rabī' prior, rabī' posterior, ǵumādà prior, ǵumādà posterior, raǵab, sha'bān, ramaḍān, shawwāl, dhū 'l-qa'dah, dhū 'l-ḥiǵǵah. Hi menses aut 30 aut 29 dies complectuntur, dhū 'l-ḥiǵǵah tantum excepto, qui 29 $^{11}/_{30}$ dies habet (6).

(1) Plat. 4°.

(2) Cod. 2° 1/2, Plato 11° 1/2.

(3) Talis comparatio est in Theonis tabulis.

(4) I. e. in apogeo, perigeo, media longinquitate, aliisque locis excentrici; cfr. parum supra.

(5) Cfr. cap. XLVII.

(6) Res ita se habet ut auctor nunc dicit; tabula enim fol. 225,r., omnino cum *Almag.* XIII, 6 (ed. Halma, t. II, p. 412-413) concordat.

(7) Muslimorum annus 354 $^{11}/_{30}$ dies complectitur; eius basis est mensis lunaris synodicus 29^d 31′ 50″, iam antiquissimis Chaldaeis notus.

Nomina mensium Romanorum, iuxta incipiendi usum qui apud Graecos et Aegyptios viget, sunt: aylūl [= September] (1) cum 30 diebus, tishrīn prior cum 31, tishrīn posterior cum 30, kānūn prior cum 31, kānūn posterior cum 31, subāṭ cum 28 $^1/_4$, — quae quarta pars per tres se subsequentes annos collecta, quarta vice annum bisextilem efficit, ita ut subāṭ 29 dies tunc habeat, — ādhār cum 31, nīsān cum 30, ayyār cum 31, ḥazīrān cum 30, tammūz cum 21, āb [= Augustus] cum 31. Dies igitur anni Romani 365 $^1/_4$ sunt; anno autem bisextili, cuius subāṭ 29 dies integros habet, Deo volente 366.

Nomina mensium Persarum sunt: farwardīn-māh (2), cuius primus dies *an-nayrūz* (3) appellatur, ardibihisht-māh, khurdādh-māh, tīr-māh, murdādh-māh, shahrīwar-māh, mihr-māh, ābān-māh — cuius vigesimus sextus dies *al-farwardağān* appellatur, quo nomine vocantur decem dies, quorum quinque reliquam partem mensis ābān-māh usque ad 30 efficiunt, et quinque extra menses computantur; decimus (4) sextus dies autem mensis mihr-māh vocatur *al-mihrağān*; — ādhar-māh, day-māh, bahman-māh, isfandarmadh-māh. Singuli menses 30 dies habent, et post ābān-māh 5 dies adduntur extra menses relicti. Dies igitur anni Persici, p. 101.
Deo volente, 365 sine fractionibus sunt.

Nomina mensium Coptorum sunt: tūt [θώθ], bābah [φαωφί], atūr [ἀθύρ], kiyahk [χοϊάκ], ṭūbah [τυβί], amshīr [μεχίρ], barmahāt [φαμενώθ], barmūdhah [φαρμουθί], bashans [παχώμ], bawūnah [παϋνί], abīb [ἐπιφί], misrī [μεσορή]. Singuli menses 30 dies habent, et post menses quinque dies adduntur, *additicii* [ἐπαγόμενα] appellati. Annus Coptorum 365 $^1/_4$ dies habet, sed quarto quoque (5) anno 366. Aera Romanorum et Coptorum apud Aegyptios ab Alexandro Macedone incipit, apud Romanos ab annis Alexandri Dhū 'l-qarnayn [i. e. Bicornis]; inter haec duo initia 12 anni Aegyptii intercedunt (*a*).

Si initium cuiuslibet mensis annorum hegirae scire vis, annos integros hegirae in 354 $^{11}/_{30}$ multiplica; quod exibit vide an fractionem habeat, quam, si dimidio die minor est, neglige, at si maior, velut diem integrum supputa et diebus inventis adde. Provenient dies ab initio hegirae usque ad finem illius anni; hic numerus *origo* vocatur. Quinque (6) dies origini adde; de summa quoties potes septem deme; residuum, quod necessarie septem vel numerus minor septem erit, est signum anni sequentis; quo de die dominica dempto, remanet primus dies mensis al-muḥarram anni nondum perfecti in quo es. — Si alium mensem cupis, signo anni dies adde pro mensibus integris iam transactis, duos dies propter mensem et unum diem propter mensem alterum alterne computans; scilicet tres dies pro altero quoque mense lunari, et duos pro mense qui solus remanet, sume. Quoties potes de hac summa septem deme; residuum, quod necessarie septem aut minus septem erit, de die dominica proiice (7); exibit pri-

(1) Ceteri Arabum scriptores, ut al-Farghānī, Ḥabash, al-Mas'ūdī, al-Bīrūnī, Kūshiyār al-Ğīlī, Abū 'l-ḥasan al-Marrākushī, Ulugh Beg, etc., primum mensem anni Romani (i. e. Byzantini) tishrīn I, sive Octobrem, faciunt, ut mos communis apud Syros erat. Noster contra a I Septembris incipit, *indictionum* usum sequens, ut in imperio Byzantino, praesertim Constantinopoli et Antiochiae, mos erat. Cfr. Abū 'l-farağ, *Historia dynastiarum*, ed. Ṣālḥānī, Beyrūt 1890, p. 98; et Ideler, *Handbuch der mathem. u. techn. Chronologie*, Berlin 1825-26, t. I, p. 434, 453-454; t. II, p. 359 sq.

(2) Vox *māh* Persice « mensem » significat.

(3) Corruptio Arabica vocis Persicae *nawrōz* i. e. « novus dies », quo nomine Persae vetustissimi diem aequinoctii vernalis indicabant.

(4) Cod. « vicesimus ».

(5) Quinto quoque anno, iuxta veterum Romanorum loquendi usum; sed iam chronologici scriptores, ut Censorinus, Martianus Capella ceterique, sicut recepi scribunt.

(6) Nam primus dies aerae hegirae, iuxta astronomorum usum, quinta feria fuit; iuxta usum civilem contra feria sexta.

(7) I. e. supputa a die dominica incipiens.

mus dies mensis quaesiti. Hoc calculo tabulae astronomicae et chronologicae supputantur (1); alias vias ne deligas, quae numerum vero maiorem aut minorem dant.

Si initia mensium Romanorum ad aeram Dhū 'l-qarnayn, iuxta incipiendi usum Aegyptiorum, scire cupis, annis integris Dhū 'l-qarnayn quartam ipsorum partem (2) adde, et si cum summa fractionem invenis, fractionem, sive maior sive minor est dimidia parte, omnino neglige. Partem integram summae in 365 dies multiplica; de producto quoties potes septem deme; quod exibit, septem aut infra septem, erit signum anni. Illud de die dominica proiice, et habebis primum diem mensis aylūl anni incepti in quo es (3). Si fractio dimidiam partem p. 102. aequabat, hic annus bisextilis est; si dimidia parte maior aut minor, [nequaquam]. — Si alium mensem quam aylūl cupis, signo anni binos vel ternos dies pro singulis mensibus transactis adde, prout mensis 30 aut 31 dies contineat; pro mense subāṭ autem nihil sume, nisi annus bisextilis sit, tunc enim pro subāṭ unus dies est accipiendus. De eo quod exibit quoties potes septem deme; postea, ut supra diximus operans, primum diem mensis quaesiti, Deo volente, invenies.

Si initia mensium Persarum cognoscere vis, semper tres adde (4) annis integris Yazdaǵird filii Shahriyār filii Chosrois regis Persarum; summam in 365 multiplica; de producto quoties potes septem deme; residuum, quod septem vel minus septem erit, de die dominica proiice; numerus exiens erit primus dies mensis farwardīn-māh, scilicet dies an-nayrūz. — Si alium mensem vis, signo anni, cuius an-nayrūz cognovisti, pro singulis mensibus integris praeteritis binos dies adde, mense ābān-māh excepto pro quo nihil est sumendum (5); de summa quoties potes septem deme; residuum, ut iam docuimus, de die dominica proiice, et dies ad quem pervenies erit initium mensis quaesiti.

Scias Coptos (*b*) tribus diebus in initio mensis aylūl Graecos Aegypti praecedere, qu contra illos una die quarto quoque anno in chronologia praecurrunt (6). Si vis initia mensium Coptorum cognoscere, annis integris Dhū 'l-qarnayn semper 6 (7) adde; summam in dies unius anni multiplica; de producto quoties potes septem deme; postea, ut supra diximus operans cum residuo (8), numerus ad quem pervenies erit primus dies mensis aylūl, sive thōth, intrantis anni. Si alium mensem cupis, signo anni adde binos dies pro singulo mense integro iam transacto; de summa quoties potes septem deme, residuum a die dominica proiice, et exibit initium mensis quaesiti. Si iam omnes menses praeterierint, post hoc quinque dies proiice, et habebis initium sequentis anni; nam quinque dies illi, Deo volente, sunt epagomena quae extra menses numerantur.

Si Romanorum aeram ab aera hegirae, quod conversio vocatur, discere cupis atque scire quo Romanorum die, mense et anno post Dhū 'l-qarnayn es, origini Arabicae, quam supra

(1) Eadem regula apud al-Bīrūnī, *Chron.*, 196 (= 176 versionis). — Aliter Aboul Hhassan, cap. VI, p. 85-87, et Oloug-Beg, p. 11-12.

(2) Nam si dies huius anni, scilicet 365 $^1/_4$, per 7 dividantur, residuum 1 $^1/_4$ est.

(3) Ut supra vidimus, auctor aeram Seleucidarum a primo die mensis aylūl (Septembris) incipit. Initium igitur huius aerae (anno 312 a. Chr. n.) septima feria fuit, non secunda ut esse debet si a tishrīn priore (Octobre) annus inchoetur.

(4) Nam aerae Yazdaǵird initium fuit feria tertia (16 Iunii 632 post Chr. n.).

(5) Nam post ābān-māh scriptores Muslimi quinque dies additicios sive epagomena ponunt; 2 + 5 = 7, qua re mensis sequens ādhar-māh eadem feria incipit ac ābān-māh.

(6) Eo igitur anno Copti tantum duobus diebus Graecos antecedunt.

(7) Nam primus dies aerae Dhū 'l-qarnayn fuit feria septima, primus aerae Coptorum feria sexta. — Codex 7 habet, Plato 5.

(8) Cum hoc conveniunt quae Plato habet: « quodque minus 7 remanserit a dominica die proiice ».

explicavimus, 317 (1) adde, nec non dies anni Arabici vertentis iam transactos; hanc summam per 365 $^1/_4$ dies divide; provenient anni integri, quibus 932 (2) semper adde, et habebis integros annos Dhū 'l-qarnayn. De diebus, qui in divisione praeter annos perfectos remanserint, p. 103. numerum dierum singulorum mensium, ab aylūl incipiens, deme; habebis ita menses integros; dies autem qui mensem non perficiunt, sunt dies iam praeteriti ex mense in quo es. Fractiones residuae non supputantur; sed si fractio fuerit $^1/_2$, annus in quo es, scilicet annus sequens annos perfectos repertos, bisextilis erit; qua re eius mensi subāṭ 29 dies, volente Deo, tribue.

Si aeram Coptorum veraciter ab aera Romanorum discere vis, annos Dhū 'l-qarnayn simul ac annum in quo es, etiamsi unus tantum dies ex eo transierit, sume; de iis 287 (3) deme; residui quartam partem accipe, cuius fractiones, si habeantur, neglige. Si nulla fractio exstat, annus tuus bisextilis est. Ergo, si nulla fractio habetur, de eo quod ex quartis partibus collectum tibi provenit, unum diem eo usque quo (4) subāṭ transierit deme; subāṭ autem praeterito (5), iis quartis partibus illum diem adde. Ei quod exibit semper tres dies sunt adiicendi, quibus Copti Graecos praecedunt in initio mensis aylūl sive thōth. Huic summae etiam dies ab initio aylūl ad tuum diem transactos adde; si hoc 365 superabit, de eo 365 deme, et annis Dhū 'l-qarnayn iam repertis unum annum integrum adde. Si annus est bisextilis, mensi subāṭ praeterito 29 dies tribue, et 366 dies de diebus antea repertis deme. Remanent dies transacti ex anno Coptico vertenti; igitur, a thōt incipiens, pro singulis mensibus 30 dies deme, ut menses perfectos habeas; quod infra 30 remanebit, erunt dies iam praeteriti e mense Coptico in quo es. Ad hanc aeram in canone Theonis motus planetarum reperiuntur, cum iis annis 12 (6) alii addantur, ut ab Alexandri Macedonis morte incipiant; primum mensem autem in [Theonis] tabulis descriptum, in numero mensium ne ponas (7).

Si aeram Persarum per aeram hegirae vis, adde originem Arabicam ei quod ex anno praeteriit, mensibus alterne 30 et 29 dies tribuens; huic summae adde quoque dies praeteritos ex mense Arabico in quo es, et habebis numerum dierum ab hegirae initio ad diem quaesitum. De quibus 3624 (8) dies, qui inter hegiram et aeram Yazdaǵird sunt, deme; residuum per 365 divide, et exibunt anni integri a Yazdaǵird mortuo (9). De eo quod infra 365 remanserit, dies singulorum mensium, a farwardīn-māh incipiens, deme, et dies ad quem pervenies erit ultimus dies transactus mensis Persici vertentis. Si ābān-māh etiam numerare debes, ei p. 104. 35 dies tribue, ob 5 dies additicios illos qui ei adduntur, id est post eum detrahuntur nec supputantur. Dies autem qui sequitur ultimum anni Persici diem, an-nayrūz est. Haec scito atque intellige, ut, volente Deo, veritatem invenias.

Si aeram hegirae per aeram Romanorum, secundum Aegyptiorum initium, scire vis, de annis perfectis Dhū 'l-qarnayn 932 (10) deme; residuum in 365 $^1/_4$ dies multiplica, fractiones quoque servans. De diebus repertis 317 deme, et residuo adde dies anni vertentis ab initio

(1) Sunt dies qui ex anno 933 Dhū 'l-qarnayn vel Seleucidarum praeterierant cum dies hegirae fuit. Nam al-Battānī initium anni Romani 1 Sept. facit, et diem hegirae 15 Iulii.

(2) Male Plato 933; nam ante annum hegirae tantum 932 anni Seleucidarum iam perfecti erant.

(3) Plato male 387. — Sunt anni inter aeram Dhū 'l-qarnayn (vel Seleucidarum, iuxta al-Battānī 1 Sept. 312 ante Chr. n. incipientem) et aeram Coptorum (idest Augusti, cuius initium, iuxta al-Battānī, 29 Aug. 25 ante Chr. n.).

(4) Pro الى cod. الا « hoc excepto quod » habet.

(5) Cod. « si subāṭ non praeterierit ».

(6) Male Plato 15.

(7) In tabulis Theonis motus Solis, Lunae et quinque planetarum pro initio non pro fine mensium, dierum, horarum ponuntur; sub primo mense vel die vel hora igitur nulli sunt.

(8) Male Plato 3655.

(9) Sic! Pro « a Yazdaǵird rege ». Error apud Arabes haud rarus.

(10) Plato 935.

aylūl praeteritos; summa est numerus dierum qui ab hegirae initio ad positum diem transiverunt. Eos per 354 (1) $^{11}/_{30}$ divide; exibunt anni perfecti post hegirae initium. Si cum eo quod infra unum annum remanserit, sit fractio minor quam $^{1}/_{2}$, eam omnino neglige; si maior quam $^{1}/_{2}$, eam velut diem integrum suppula et reliquis diebus adde. Eos postea ab initio mensis al-muḥarram proiice, singulis mensibus alterne 30 et 29 dies tribuens; exibunt menses integri praeteriti ex anno hegirae in quo es. Dies infra unum mensem residui, sunt dies transacti ex mense Arabico vertenti.

Si aeram hegirae per aeram Persarum quaeris, annos integros Yazdaǵird in 365 multiplica, et producto dies ab initio mensis farwardīn-māh ad diem constitutam praeteritos adde; hanc summam et 3624 (2) in unum collige; provenient dies ab hegirae initio transacti, quos in annos Arabicos, ut docuimus, converte.

Si aeram Persarum ex aera Romanorum vis, de annis integris Dhū 'l-qarnayn deme 943 (3); remanent anni quaesiti, quorum quartam partem sume, fractiones, si fuerint, omnino negligens. Diebus illius quartae partis semper 77 (4) nec non quod ab initio aylūl ad diem datum transierit, adde; si summa 365 excedit, de ea 365 deme, et annis antea repertis alium annum adde; de diebus residuis dies singulorum mensium, a farwardīn-māh incipiens, iuxta ea quae diximus detrahe. Si fractio, quae cum quarta parte memorata annorum exit, $^{3}/_{4}$ sit, p. 105. annus erit bisextilis, qua re eius mensi subāṭ 29 dies tribues. — Si scire cupis in quem mensium Romanorum diem incidat an-nayrūz proximi anni, quartam partem illam cum 77 in unum collectam deme de 366; de residuo, ab aylūl incipiens, dies singulorum Romanorum mensium detrahe; dies ad quem pervenies erit an-nayrūz sive initium anni Persici qui sequitur annum in quo es. Dies et menses Persarum post an-nayrūz, eo modo quem supra docuimus deprehendes (*c*).

Si quid aerae Romanorum iam transierit supputare cupis per aeram Persarum, annos integros Persarum in 365 dies multiplica; producto adde dies ab initio farwardīn-māh ad diem datum transactos; summam per 365 $^{1}/_{4}$ divide; exibunt anni perfecti, quibus 943 (5) annos adde. Quod provenit sunt anni integri a Dhū 'l-qarnayn. De diebus residuis, dies singulorum mensium deme, ab aylūl incipiens et fractiones negligens; quod si nulla fractio exstat, annus est bisextilis, eiusque subāṭ 29 dies habet.

Si aeram Romanorum per aeram Coptorum scire cupis, de Coptorum annis, qui sunt anni Aegyptii a Dhū 'l-qarnayn, 287 (6) deme; quartam partem residui de diebus transactis ex anno Coptico in quo es, ab initio thōth ad diem datum, detrahe; ex eo quod remanet deme 3 (7) dies, et residuum de initio aylūl proiice. Invenies ultimum diem transactum mensis Romani in quo es. Si dies quartae partis superant dies ab initio thōth collectos, de annis Coptorum deme annum, et diebus tuis adde 365; de hac summa dies quartae partis detrahe, et quod remanet ab initio aylūl, ut supra diximus, proiice. Si in quarta parte fractio habeatur, eam neglige.

Si 12 (8) addis annis integris Coptorum habes annos ab Alexandro Macedone mortuo; quibus si 424 (9) annos Aegyptios adiicis, invenis annos ad quos in libro Ptolemaei reperiuntur

(1) Plato 365.

(2) Plato 3655.

(3) Plato 953. — Sunt anni ab aera Seleucidarum ad aeram Yazdaǵird.

(4) Sunt dies inter initium aerae Yazdaǵird (16 Iun.) et initium cuiusque anni Dhū 'l-qarnayn (iuxta al-Battānī 1 Sept.). — Tot dies quot sunt anni illius quartae partis addi debent, quia Romanorum annus 365 $^{1}/_{4}$ dies complectitur, Persarum 365 tantum.

(5) Plato 953.

(6) Plato 387, ut supra.

(7) Sunt dies quibus Copti in incipiendo anno Romanos praecedunt (29 Aug.—1 Sept.). Plato 30.

(8) Plato 15.

(9) Aera enim Philippi Aridaei (i. e. ab Ale-

motus planetarum, scilicet annos Copticos ab initio regni Bukhtanaṣṣar primi (1), usque ad annum in quo es, simul cum diebus vertentis anni. — Nos tabulas aerarum Arabicae et Romanae descripsimus (2), quibus altera in alteram converti potest; tabulas quoque ad cognoscenda initia earum mensium posuimus; et harum tabularum omnium usum explicavimus, ut, si Deus vult, quod necessarium est facile quolibet tempore deprehendi possit.

CAPUT XXXIII. p. 106.

De cognoscendis locis mediis et veris Solis in ecliptica (3), ad aeram Romanorum et ad aeram Arabum.

Dicit [auctor]: Si locum Solis in ecliptica ad aeram Romanorum scire cupis, annos integros Dhū 'l-qarnayn sume; annum autem in quo es cum iis non numera nisi meridies ultimi diei subāṭ iam transierit (*a*). In tabula annorum Romanorum collectorum (4), qui cum intervallo 20 descripti sunt, in columna numerorum tuos annos quaere; si numerum tuo aequalem non invenis, proxime inferiorem sume. Postea gradus, minuta et secundas ei in columna medii motus Solis respondentia accipe. Annos autem in tabulis repertos de annis qui tibi provenerant deme; residuum quaere in tabula annorum singulorum (5), et quod ei respondet e gradibus, minutis et secundis motus medii Solis scribe sub gradibus, minutis et secundis antea inventis. Quo facto, in tabula mensium Romanorum (6), motum medium Solis respondentem ultimo mensi perfecto sume, et sub motibus antea notatis scribe; idemque, in tabula dierum (7), fac cum diebus transactis mensis Romani in quo es. Postea secundas, quas alias sub aliis scripsisti, in unum collige; de summa [quoties potes] 60 deme; residuum sunt secundae; vices autem quibus numerum 60 detraxisti, velut minuta supputa et minutis adde. Quo facto, cum minutis ita proventis operare ut cum secundis fecisti; vices quibus 60 detrahere potes, ut gradus supputa et gradibus adde. Denique gradus iam scriptos et hos gradus e minutis ortos simul collige; si tunc circulum unum vel plures — et circulus 360° complectitur — excedunt, p. 107. de iis tot vicibus circulum [i. e. 360°] deme quot necesse sunt ut numerus minor quam 360 proveniat. Summa graduum, minutorum et secundarum quae ex quatuor partibus ita collegisti, est locus Solis in ecliptica secundum eius motum medium ab initio Arietis. De gradibus quoties potes triginta gradus, qui signum perficiunt, deme; quod infra triginta remanet sunt gradus, minuta, secundae, quae Sol iam percurrit in signo nondum perfecto.

Si motum medium Solis ad aeram Arabum quaeris, annos hegirae simul cum anno in quo es sume; numerum aequalem vel proxime inferiorem quaere in tabula motus medii Solis (8), in columna annorum Arabum collectorum, qui cum intervallo 30 descripti sunt; postea fac ut de annis mensibusque Romanis docuimus. Quod ex summa proveniet, post reiectionem circulorum (9), erit motus medius Solis ad aeram hegirae, sicut eum antea ad annos Romanos inveneras. Similiter motus medios ceteraque quae ad reliquos planetas pertinent cognosces.

---

xandro Macedone mortuo) 424 annos Aegyptios (365 dierum) incepit post initium aerae Nabonassaris. — Plato 535.

(1) Hoc nomine Arabes Nabonassarum appellant.

(2) Fol. 158,r. et seqq.

(3) I. e. de longitudine media et vera Solis.

(4) Fol. 186,v.

(5) Fol. 187,r.

(6) Fol. 187,v.

(7) Fol. 188,r.

(8) Fol. 164,v.

(9) Ut in Almagesto κύκλος, ita apud al-Battānī « circulus » indicat 360°. Vide supra l. 28 huius paginae.

Si apogeum de medio Solis motu demitur, remanet anomalia Solis, quam sub motu medio scribe. Postea in columnis numerorum in tabulis aequationis Solis (1) eam quaere; gradus, minuta, secundas ei in columna aequationis Solis respondentia accipe et sub anomalia scribe. Si anomalia Solis, cuius aequationem sumpsisti, minor quam 180° est, aequationem de motu medio deme; at si 180° superat, aequationem motui medio adde. Exibit locus verus Solis in ecliptica; quem si de initio Arietis proieceris, singulis signis 30° tribuens, invenies locum Solis in signo ad quod pervenisti.

Haec aequatio est ad horam meridianam urbis ar-Raqqah eo die quo calculus fit.

Si cum anomalia sunt etiam minuta, sume aequationem graduum integrorum; postea, ex differentia inter hanc aequationem et aequationem numeri in tabula statim superioris, accipe partem eadem proportione qua minuta data ad 60 sunt. Proventum de servata aequatione graduum deme, si haec maior est, vel ei adde, si est minor; exibit aequatio respondens anomaliae datae. Similiter, Deo volente, fac, si cum anomalia Lunae et quinque planetarum minuta sint.

Apogeum Solis, primo die mensis ādhār anni 1191 a Dhū 'l-qarnayn (2), erat circiter in
p. 108. 22° 15′ Geminorum sive 82° 15′ (3) ab Arietis initio. Si locum verum Solis ante vel post hunc annum determinare cupis, intervallum annorum cognosce, et singulis 66 annis Romanis unum gradum tribue (4); gradus et minuta hoc modo inventa de 82° 15′ (5) deme, si tempus quaesitum eo anno est anterius, vel 82° 15′ adde si posterius; exibit apogeum Solis anno quaesito. Apogeum enim eodem motu quo sphaera stellarum fixarum volvitur, movetur, quem observationibus invenimus unius gradus esse in 66 annis Romanis vel in 68 circiter annis lunaribus. — Si calculum ad aeram Arabum ducis, fac ut diximus.

CAPUT XXXIV.

De cognoscendis quolibet Terrae loco horis correctis, quae sunt horae aequinoctiales, et horae mediae etiam appellantur, post meridiem urbis ar-Raqqah.

Dicit [auctor]: Qualibet regione nunc scire cupis horas correctas, scilicet horas secundum quas in hoc libro motus stellarum reperiuntur, nam in eo stellae determinantur ad meridiem diei, quo calculus fit, in urbe ar-Raqqah. Hic est meridies crastini diei (6); qua re septima hora temporalis diurna est hora prima diei sequentis, et similiter usque ad occasum Solis, qui horam sextam diei efficit, aut usque ad sextam noctis quae est illius diei duodecima; et pariter usque ad ortum Solis crastinum et ad novi diei meridiem, quo nychthemerum terminatur.

Cognito horarum numero a meridie ad horam datam diei vel noctis, multiplica horas diurnas in tempora horaria diei, quae ex gradu Solis in tuo climate deprehenduntur; horas nocturnas multiplica in tempora horaria noctis, quae per nadir gradus Solis habentur. De eo quod proveniet deme gradus et minuta quae in columna aequationis nychthemerōn, in tabulis
p. 109. ascensionum rectarum (7), sub gradu Solis describuntur; residuum per 15 divide, et exibunt

(1) Fol. 189,v. et seqq.

(2) 1 Mart. 880 post Chr. n.

(3) Plat. 85° 15′. — Cfr. adnot. *c* ad cap. XXVII.

(4) Praecessio annua igitur est 54″ 33‴; cfr. caput LI.

(5) Plat. 63° 15′.

(6) Nam, ut in cap. XXIX vidimus, al-Battānī diem a meridie incipit, non ab occasu Solis ut Muslimi (praeter astronomos) solent.

(7) Fol. 179,v. et seqq.

horae aequinoctiales mediae pomeridianae, quae e diebus inaequalibus in dies aequales conversae sunt. Si calculum in urbe ar-Raqqah ducis, hae sunt horae correctae; si in alia urbe, differentiam longitudinis ex tabula longitudinum urbium (1) sume, et per 15 divide; horae et partes unius horae ita repertae sunt horae distantiae [longitudinalis]. Si urbis longitudo superat longitudinem ar-Raqqah, quae 73° 15′ (2) est, horas distantiae de horis aequinoctialibus mediis ea in urbe post meridiem repertis deme, urbs enim erit ab oriente ar-Raqqah; at si longitudo urbis minor est, horas distantiae iis horis adde. Exibunt horae aequinoctiales pomeridianae in urbe ar-Raqqah, scilicet horae correctae. Has in columnis horarum quaere, et motus Solis, Lunae et quinque planetarum illis respondentes adde motibus mediis repertis ad tempus meridianum diei quo calculus ducitur (3).

Si horae datae sunt antemeridianae, de diebus praeteritis ab initio mensis ad diem calculi unum diem deme; horas pomeridianas diei qui tuum praecedit sume usque ad horam datam, et iis, ut diximus, utere.

CAPUT XXXV.

De supputatione ascendentis et duodecim domorum per horas, et de inveniendis horis per ascendens.

Dicit [auctor]: Si ascendens et reliquas e duodecim domibus per horas transactas diei vel noctis scire cupis, — licet haec iam summatim exposita sint in capite huius libri de cognoscendis horis ex altitudine [i. e. cap. XVI] — si tempus est diurnum horas ab ortu Solis, si nocturnum horas ab occasu ad horam datam sume. Si horae sunt aequinoctiales, eas in 15 multiplica; si temporales diurnae, in tempora horaria diei; si temporales nocturnae, in tempora horarum noctis. Productum horarum diei adde temporibus ascensionum climatis quae p. 110.
gradui Solis respondent; productum horarum noctis adde temporibus ascensionum climatis quae nadir gradus Solis respondent. Si summa maior circulo [i. e. 360°] est, de ea 360° deme; si minor, eam ut est serva. Deinde per eam ascendens et medium Caelum inveni via quam in anteriore libri parte (4) docuimus: idest in tabulis ascensionum climatum quaere numerum repertum, et gradus signorum ei respondens erit gradus ascendentis in eo signo in quod incideris. Si autem numerum in tabulis ascensionum rectarum quaesieris, gradus signorum ei respondens erit gradus medii Caeli. — Ascendente cognito, etiam occidens, quod eius nadir est, notum fit; gradus autem quartae [domus] est nadir paxilli medii Caeli.

Si ex horis pomeridianis discere cupis ascendens, horas a meridie ad tempus datum numera; si aequinoctiales sunt, eas in 15 multiplica; si temporales, horas diurnas in tempora horaria diei, nocturnas in tempora horaria noctis multiplica. Productum adde ascensionibus rectis gradus Solis, et per hanc summam, Deo volente, ascendens et medium Caelum ea via quam docuimus deprehendes.

Si duodecim domorum reliquas determinare vis, tempora horaria gradus ascendentis in eo climate duplicata adde ascensionibus quibus ascendens et medium Caelum cognovisti, scilicet

---

(1) Fol. 172,v. et seqq.

(2) Male Plato 75° 15′. Cfr. quoque cap. XLII.

(3) Praecepta similia ad horas aequinoctiales temporis medii Alexandriae supputandas leguntur in Theonis *Canone*, ed. Halma, t. I, p. 37-39.

(4) Cap. XIII et XVI.

temporibus ascensionum obliquarum gradus ascendentis (1). Summam inter ascensiones rectas quaere; gradus zodiaci ei respondens erit initium undecimae domus in signo in quod numerus graduum inciderit. Eadem tempora quibus initium undecimae domus cognovisti adde temporibus duplicatis quoque gradus ascendentis (2); summam inter ascensiones rectas quaere, et gradum zodiaci ei respondentem sume, nam est initium duodecimae domus in signo in quod numerus graduum incidit. — Eadem tempora duplicata adde etiam numero per quem initium duodecimae domus (3) cognovisti; summam inter ascensiones rectas quaere, et quod ei responderit erit gradui ascendentis veraciter aequale.

Eadem tempora duplicata de 60° deme; quod remanet, — et etiam est (4) duplorum temporum residuum (5), — adde numero quo gradum ascendentis in sphaera recta cognovisti, *et* p. 111. *quem te docui gradui ascendentis aequalem esse* (6); summam inter ascensiones rectas quaere, et gradus zodiaci ei respondens erit initium II domus. Residuum duplorum temporum adde numero [ascensionis rectae] quo initium II domus cognovisti; gradus zodiaci qui in ascensionibus rectis huic summae respondet erit initium III domus. Similiter duplorum temporum residuum adde numero [ascensionis rectae] quo initium III domus cognovisti; ad gradum IV [domus] (7) ita pervenies (*a*).

Harum domorum initiis cognitis, omnia reliqua nota fiunt; initium enim V est nadir initii XI, initium VI nadir initii XII, [initium VII nadir initii I] (8), initium VIII nadir initii II, et initium IX nadir initii III. Vox autem *nadir* (9) significat gradum alteri de diametro oppositum, id est 180° ab altero distantem. Si quae diximus feceris, gradus zodiaci in quos initia duodecim domorum omnium incidunt determinaveris.

Ad cognoscendas horas ex ascendente, ascendens datum observa; si inter gradum Solis et eius nadir reperitur ad successionem signorum, tempus est diurnum; si in spatio a nadir Solis ad gradum Solis, tempus est nocturnum. Cum diurnum sit, ascensiones gradus Solis deme de ascensionibus gradus ascendentis in climate; remanet quod sphaerae caelestis revolutum est ab ortu Solis ad ortum ascendentis. Cum tempus sit nocturnum, tempora ascensionalia nadir gradus Solis deme de temporibus ascensionum gradus ascendentis; remanet id quod caelestis sphaerae revolutum est ab occasu Solis ad ascendentis ortum. — Si tempus est diurnum, arcum revolutum sphaerae per tempora horaria diei divide; quotiens horas integras indicabit, residuum fractiones horae. Si tempus est nocturnum, arcum sphaerae revolutum divide per tempora horaria noctis; exibunt horae temporales nocturnae iam praeteritae. Si contra illum arcum per 15 diviseris, habebis horas aequinoctiales.

---

(1) Quae sunt ascensio recta medii Caeli, ut p. 73, l. 31-35, dixit; ascensiones rectas enim ab initio Capricorni numerat (cap. V, p. 14, l. 10-12, ibique adn. *b*). Praeceptum ergo est: tempora horaria (i. e. longitudinem horae temporalis) ascendentis adde duplicata ascensioni rectae medii Caeli.

(2) I. e. ascensionem rectam quae initio undecimae domus respondet adde iisdem temporibus horariis duplicatis ascendentis.

(3) I. e. ascensioni rectae initii duodecimae domus.

(4) Scilicet appellatur.

(5) Est longitudo horae temporalis nocturnae.

(6) Deest apud Platonem. Interpretandum: et quem vidimus ascensioni rectae ascendentis aequalem esse.

(7) Plato: « ad angulum Terrae ». Initium enim quartae domus apud Arabes « paxillus Terrae » (ὑπόγειον) appellatur.

(8) Deest quoque apud Plat.

(9) Arabice *naẓīr*; vulgus in multis Arabicis regionibus litteram *ẓ* ut *ḍ* efferebat et effert.

CAPUT XXXVI.

De loco vero Lunae in ecliptica cognoscendo.

Dicit [auctor]: Si locum verum Lunae, ut in ecliptica apparet (1), quocumque tempore scire vis, motum medium et anomaliam Lunae die atque hora datis eo modo quem tibi ostendi (2) ex quatuor partibus collige; item horas correctas (3) et motum medium Solis ad idem tempus p. 112.
cognosce. Postea motum Solis medium de medio motu Lunae deme, et residuum duplica; habebis duplam elongationem, de qua, si circulum [i. e. 360°] excedat, 360° deme. Residuum in columnis numerorum ex tabulis aequationis Lunae (4) quaere; quod ei respondet in tertia (5) columna et ex minutis quartae columnae sume, atque suo loco pone; id est quod e tertia columna provenit, cum sit aequatio anomaliae, sub anomalia scribe; minuta autem quartae, quae sunt portiones inaequalitatis, seorsum pone. Si dupla elongatio, per quam cognovisti aequationem, minor est 180 gradibus, aequationem anomaliae nunc inventam adde anomaliae; si autem 180° superat, aequationem de anomalia deme. Provenit anomalia Lunae aequata, cuius numerum in iisdem aequationis Lunae tabulis quaere; quod ei respondet in quinta columna, minima longinquitate inscripta, pone sub minutis quartae columnae. Postea etiam aequationem simplicem quae in secunda columna illi anomaliae aequatae respondet, seorsum scribe. Minuta quartae columnae vide quae pars sint ex 60, scilicet utrum dimidia an quarta an tertia an alia, et ex eo quod in quinta columna reperisti partem proportionalem sume, eandemque semper adde aequationi simplici iam repertae. Exibit aequatio composita, quam medio motui Lunae adde, si anomalia aequata etiam uno minuto tantum 180° superat, vel de eo minue, si anomalia aequata minor 180 gradibus est. Proveniet locus verus Lunae, qui in ecliptica apparet. Eum ab initio Arietis, ut iam diximus, proiice, et invenies gradus minutaque signi in quod, Deo volente, locus ille incidit (6).

Si anomalia aequata Lunae minor est 180 gradibus, Luna in itinere crescit; si autem 180° superat, Luna in itinere decrescit. Cum Luna a 0° ad 95° vel a 265° ad 360° est, motum habet motu medio minorem; a 95° ad 180° et a 180° ad 265° motum motu medio maiorem. Soli quoque idem contingit (*a*).

CAPUT XXXVII. p. 113.

De cognoscendo loco nodi borealis, qui et caput *al-ǧawzahar* (7) vocatur.

Dicit [auctor]: Si locum nodi borealis, qui Caput appellatur, scire cupis, eius motum medium tempore constituto cognosce ea via qua motus medios deprehendi diximus (8), et de 360°

(1) Scilicet longitudinem veram.

(2) Cap. XXXIII, pag. 71-72, ubi praecepta ad calculum Solis, Lunae et quinque planetarum inserviunt.

(3) Sunt horae aequinoctiales temporis medii ar-Raqqah; cfr. cap. XXXIV, p. 72-73.

(4) Fol. 189,v. et seqq.

(5) Columna numerorum aut columna aequationis Solis non computatur.

(6) Sunt praecepta Ptolemaei, *Almag.* V, 8 (ed. Halma, t. I, p. 318-319).

(7) Vox e Persico *gawzahr* گوزهر corrupta; aeque orbem Lunae ac ambos eius nodos significat.

(8) Cap. XXXIII, p. 71-72.

semper deme. Residuum est locus nodi borealis in ecliptica; eum ab Arietis initio, solito more, proiice, [ut habeas gradus minutaque signi in quod nodus incidit]. — Locus nodi australis, qui Cauda appellatur, de diametro opponitur loco nodi borealis, cuius nadir est (*a*).

CAPUT XXXVIII.

De latitudine Lunae et de eius plaga respectu eclipticae.

Dicit [auctor]: Si latitudinem Lunae, quae est distantia Lunae ab ecliptica, scire vis, locum correctum Capitis de loco vero correcto Lunae deme; remanet argumentum latitudinis. Vel, si mavis, loco vero Lunae adde motum medium Capitis; et si summa 360° superat, de ea deme 360°; exibit argumentum latitudinis. Hoc in columnis numerorum e tabulis aequationis Lunae (1) quaere; quod ei in sexta columna (2) respondet est latitudo Lunae eo tempore. Id si calculo scire mavis, sinum argumenti latitudinis in $5^p\ 13'$ (3), quae sunt sinus totius latitudinis, multiplica; productum per semidiametrum divide; quod exibit in arcum converte; arcus erit latitudo Lunae (*a*).

p. 114. Latitudine quocumque modo cognita, si argumentum latitudinis a 0° ad 180° est, latitudo habetur borealis; si a 180° ad 360°, latitudo fit australis. Et si cognoscere cupis utrum Luna in plaga sua ascendat an descendat, argumentum latitudinis observa; nam si a 0° ad 90° fuerit, Luna in latitudinem crescet et ad septentriones versus ascendet; si a 90° ad 180°, Luna in latitudinem decrescet et a septentrionibus descendet; si a 180° ad 270° (4), Luna crescet in latitudinem et in meridiem versus (5) descendet; denique si a 270° (6) ad 360°, Luna in latitudinem decrescet et de meridie ascendet. Id est, Luna, cum a Capite recesserit, erit borealis usque quo ad Caudam pervenerit; cum Caudam superaverit, erit australis usque quo ad Caput redierit. Nam a nodo Capitis in septentriones versus, a nodo Caudae in meridiem, Deo volente, proficiscitur.

CAPUT XXXIX.

De causa parallaxis Lunae et de eius cognitione per calculum et per tabulas.

Dicit [auctor]: Parallaxis Lunae est quantitas qua locus Lunae observationibus inventus differt a loco quo ipsa veraciter est, ut calculis determinatur. Cum Luna sit propior Terrae [quam cetera sidera], magnitudo Terrae respectu sphaerae lunaris maior est quam respectu sphaerarum reliquorum astrorum, donec ad eclipticam perveniatur, cuius respectu Terra quasi punctum apparet. Et quoniam centrum Terrae est etiam eclipticae centrum atque locus verae visionis, visus variat secundum differentiam inter centrum et superficiem Terrae, quae est

(1) Fol. 189,v. et seqq.

(2) Nam columna numerorum aut aequationis Solis non computatur. Aliis locis contra binae numerorum series pro duabus columnis habentur.

(3) Male Plato $5^p\ 30'$; nam in tabulis $5^p\ 13'\ 46''$ est sinus $5^o\ 0'$, scilicet maximae latitudinis Lunae (cfr. initium cap. XXX, p. 50, et Ptolemaeum).

(4) Plato 570°.

(5) Cod.: « de meridie ».

(6) Plato: « a 500 et septimo ».

locus unde oculi aspiciunt; haec differentia manifeste potest quantitatem semidiametri terrestris attingere. Itaque diversitas aspectus [i. e. parallaxis] Lunae maior et sensibilior est quam reliquorum siderum, duabusque causis oritur; quarum altera est variatio distantiae lunaris a Terra; altera variatio distantiae Lunae a zenith, quae supputatur in circulo altitudinis per polum horizontis, qui zenith est, per Lunam et per (1) horizontem transeunte. Si punctum in quo hic circulus eclipticam secat, medium locum tenet inter gradum ascendentem et gradum p. 115. occidentem, scilicet si ab ascendente 90 gradibus distat, — et hi 90 gradus unum e quatuor angulis rectis sphaerae perficiunt, — parallaxis nonnisi latitudinem habet, atque longitudine caret. Hoc autem in linea medii Caeli contingere nequit, nisi in duobus punctis eclipticae quae solstitia vocantur, idest in initio Cancri et in initio Capricorni; nam si eorum quodque lineam medii Caeli occupat, punctorum aequinoctialium, quae sunt initium Arietis et initium Librae, alterum in horizonte orientali, alterum in occidentali in qualibet regione Terrae exstat; qua re eorum quatuor angulorum quisque rectus est et 90° complectitur. Reliqui autem eclipticae gradus, quando in lineam medii Caeli incidunt, ab horizonte haud pariter distant, sed magis aut minus quam 90°; qua re anguli crescendo aut decrescendo variant. Si lineam medii Caeli occupat aliquis graduum eclipticae ab initio Cancri ad finem Sagittarii, locus medius inter gradum ascendentem et gradum occidentem eclipticae in ceteris (2) climatibus apparet (3) a linea medii Caeli in occidentem versus deflectens; ab initio autem Capricorni ad finem Geminorum, locus medius ille ad orientem versus deflectit: et in ambabus his deflexionibus parallaxis in linea medii Caeli fit secundum longitudinem et latitudinem. Similiter in reliquis caelestis sphaerae plagis evenit, quando gradus datus plus vel minus 90 gradibus ab ascendente distat; tunc enim angulus minor recto habetur.

Ratio parallaxis latitudinis ad parallaxim longitudinis est ut ratio sinus anguli ad eius cosinum (*a*); summa autem quadratorum ambarum parallaxium aequatur quadrato parallaxis quae in circulo altitudinis est inter zenith et Lunam. Parallaxis semper in eam latitudinis plagam declinat in qua est gradus [eclipticae] quem circulus ille secat, cum is sit circulus medii Caeli a zenith (*b*); deflexio autem in longitudinem fit ad horizontis plagam ad quam gradus Lunae tendit, scilicet in horizontem orientalem aut occidentalem versus prout Luna alterutri magis appropinquat.

Ad cognoscendam hanc parallaxim praesertim eclipses Solis adstringunt; eas enim cognoscere non potes nisi quantitatem parallaxis in omnibus horizontis locis scias. In eclipsibus lunaribus autem hoc necessarium non est, quia ob Lunam non eveniunt. Parallaxis etiam est in p. 116. Venere et Mercurio sensibilis, sed magis in Mercurio ob eius proximitatem Lunae, praesertim in perigeo, quo tempore eius parallaxis aequat parallaxim Lunae in apogeo (*c*). In Sole non fit ut in his tribus planetis memoratis sensibilis; secundum Ptolemaeum (4) est ut ratio unius ad 1210 illos, quos posuit communem longinquitatem Solis a centro Terrae. Qua re locum apparentem Solis (5) ut locum verum reperimus; nam parallaxis solaris iam tempore obser-

---

(1) Exspectandum potius erat « usque ad »; sed auctor semper ita scribit. Cfr. pag. 12, l. 12-13, atque cap. XLI, XLIII et XLIV.

(2) Intelligendum videtur: « in nostris climatibus ».

(3) Ita (يظهر) legendum puto pro يطلع « ascendit » codicis. Plato: « erit ».

(4) *Almag.* V, 17 (ed. Halma, t. I, p. 349), neglectis, utpote minimis, variationibus distantiae Solis a Terra, statuit distantiam geocentricam Solis 1210 semidiametros terrestres complecti; cum semidiametrus 60 partium sumatur, 60^p per 1210 divisae efficiunt $0^p\,2'\,58'',51$ quae sunt sinus parallaxis Solis. Parallaxis ipsa igitur $0^p\,2'\,51''$, seu 3' fere; quo numero Ptolemaeus, Theon et Arabes utuntur.

(5) Cod. Lunae.

vationis in calculum Solis ingressa est, cum terminus eclipticae eiusque declinatio tantum per observationes Solis cogniti sint (1).

Ex iis quae supra diximus patet locum apogeum excentrici Lunae 60 partibus a centro Terrae distare; si igitur semidiametrus Terrae 1^p ponatur, Luna tunc a superficie Terrae 59^p aberit; et hac ratione illae $5^p\,{}^1/_4$ semidiametri epicycli fiunt $5^p\,{}^1/_6$, atque diametrus tota epicycli $10^p\,{}^1/_3$ complectitur. Si igitur centrum epicycli tenet apogeum excentrici, ut mediarum syzygiarum temporibus evenit, Luna autem apogeum epicycli occupat, maxima distantia Lunae a Terra $64^p\,10'$ attingit, quae primus terminus habetur; exstante vero Luna in parte inferiore epicycli, distantia fit $53^p\,50'$ (2), quae sunt secundus terminus. Centrum epicycli, cum perigeum excentrici occupat, vidimus a centro Terrae $39^p\,22'$ (3) distare, quae, secundum illam rationem, $38^p\,43'$ (4) fiunt; et hoc evenit in quadraturis mensis quae ab utroque plenilunii (5) latere sunt. Si eo tempore Luna supremam epicycli partem tenet, a Terra $43^p\,53'$ (6) distat, quae sunt tertius terminus; si perigeum epicycli occupat, a Terra $33^p\,33'$ (7) abest, quae sunt quartus terminus. Inter hos quatuor terminos distantiae variant.

Si longinquitatem Lunae a Terra scire vis, anomaliam aequatam Lunae accipe; si minor quam 180° est, eam tene; si 180° superat, eam de 360° deme, et residuo utere. Si numerus anomaliae, quem retinendum praecepi, est minor 90 gradibus, eius sinum eiusque cosinum
p. 117. in $5^p\,15'$, quae sunt semidiametrus epicycli, multiplica; postea ambo producta per semidiametrum divide. Ei quod e cosinu provenit, 60^p adde; quadrato huius summae adiice quadratum eius quod e sinu exit; denique radicem huius numeri sume. — Si autem numerus anomaliae, quem retinendum praecepi, 90° excedit, de eo 90° deme; sinum et cosinum residui multiplica in $5^p\,15'$, et ambo producta per semidiametrum divide; quod e sinu provenit de 60^p deme, et quadratum residui adde quadrato eius quod e cosinu provenit; denique radicem huius summae accipe. — Radix alterutro modo reperta est hypotenusa Lunae, scilicet distantia Lunae a centro Terrae, tempore mediarum syzygiarum; de singulis huius distantiae gradibus minutum deme, et residuum erit distantia Lunae a [superficie] Terrae (*d*).

Si autem Luna ab alterutra parte inter coniunctionem et oppositionem reperitur, sume productum minutorum quartae columnae in quintam columnam tabularum aequationis Lunae; hoc est quod te iussi aequationi simplici Lunae addere tempore correctionis (8) (*e*); ei semper adde 5° 1′, quae sunt maxima aequatio simplex. Sinus huius summae est semidiametrus epicycli declivis (9); *eo utere ut supra iis $5^p\,{}^1/_4$; invenies hypotenusam Lunae aequatam ad declivitatem epicycli* (*f*). Postea sume duplam elongationem, quae inter Solem et Lunam iuxta eorum motus medios evenit; si a 0° ad 180° est, eam tene, si a 180° ad 360° eam de 360° deme, et residuum serva. Si numerus quem servare praecipio est minor 90 gradibus, eum de 90° deme, at si maior de eo 90° detrahe; sinum residui voca sinum primum, et sinum eius complementi sinum secundum. Semidiametrum excentrici, quam $49^p\,41'$ esse vidimus, in se ipsam multiplica; $2468^p\,26'$ (10) invenies. Secundum sinum multiplica in $10^p\,19'$ (11), quae sunt

(1) I. e. cum parallaxis Solis negligatur in altitudinibus meridianis solstitialibus et in obliquitate eclipticae determinandis, licet, immo quasi necessarium est, parallaxim solarem quibusdam aliis occasionibus quoque negligere

(2) Cod. $33^p\,50'$.

(3) Cod. $59^p\,22'$; Plato $39^p\,55'$. — Cap. XXX, p. 52.

(4) Cod. $48^p\,43'$.

(5) I. e. loci oppositionis.

(6) Cod. $53^p\,53'$.

(7) Cod. $58^p\,53'$. — Omnes in terminorum calculi ut in *Almag.* V, 17 (ed. Halma, t. I, p. 349).

(8) I. e. ad locum verum reperiendum; cfr. cap. XXXVI, p. 75.

(9) I. e. epicycli, cuius centrum non est in apogeo excentrici; cfr. cap. XXX, p. 51, et passim.

(10) Male Plato 56′ pro 26′, ut etiam infra.

(11) Cod. $5^p\,14'$.

quantitas excentricitatis; productum per semidiametrum divide, et quadratum quotientis de $2468^p\ 26'$ deme; radix residui est latus aequatum. Postea primum sinum quoque in $10^p\ 19'$ multiplica, et per semidiametrum divide; quod exibit, si numerus [duplae elongationis vel eius differentiae a 360°] quo operatus es minor est 90 gradibus, lateri aequato adde, at contra de p. 118. latere aequato deme si numerus ille 90° excedit. Quod alterutra operatione tibi exit, semper de 60^p detrahe, et habebis portionem duplae excentricitatis. Id de hypotenusa lunari ad declivitatem epicycli aequata deme; de singulis gradibus residui minutum detrahe (*g*), remanet distantia Lunae a [superficie] Terrae.

Primo modo in hoc capite descripto (1) cognoscitur distantia Solis a Terra, si $2^p\ 4'\ ^3/_4$, quae sunt excentricitas Solis, pro $5^p\ ^1/_4$ semidiametri epicycli lunaris ponantur. Longinquitatem Solis a Terra ita repertam multiplica in $38^p\ 46'\ 24''$ (2); exibit distantia Solis a Terra iuxta illius locum notum calculo in figura pinea (3) memorato (*h*).

Si parallaxim Lunae in circulo altitudinis scire vis, altitudinem Lunae (4) tempore dato sume, et eius complementum, quod est distantia zenithalis Lunae; sinum utriusque accipe, et in unum minutum multiplica, ut partes fiant minuta, et ad semidiametrum Terrae, quam unius partis facimus, referantur. Minuta sinus altitudinis, ita reperta, de longinquitate Lunae a Terra deme, et habebis longinquitatem aequatam; postea minuta sinus distantiae zenithalis Lunae in 60 multiplica, et productum per longinquitatem aequatam divide. Exibunt minuta, quae in arcum converte; arcus erit parallaxis Lunae in circulo altitudinis, qui per zenith et per Lunam transit. Hanc parallaxim Ptolemaeus (5) in tabulis ad quatuor terminos Lunae assignatos descripsit; parallaxim autem Solis secundum unam tantum distantiam notavit (6).

Si vis parallaxes lunares in circulo altitudinis cognoscere e tabulis similiter in hoc nostro libro descriptis (7), ut locum eclipticae ubi Luna in longitudine et latitudine apparet per angulos et arcus ecliptica et circulo altitudinis interceptos deprehendas, inveni gradum tunc medium Caelum obtinentem et gradum in horizonte orientali, scilicet gradum eclipticae ascendentem dum Luna super Terram in dato climate exstat. Similiter gradus eclipticae ab ascendente ad medium Caelum, atque a gradu Lunae ad gradum ascendentem cognosce. Altitudinem gradus culminantis eo modo deprehende quem nunc te docebo, licet in anteriore libri parte [cap. XV] p. 119. iam descriptus sit. Hoc est, si declinatio gradus medii Caeli est borealis, eam de latitudine climatis deme; si australis, eam latitudini adde; quod provenit de 90° detrahe; remanet altitudo gradus medii Caeli. Si declinatio gradus medii Caeli est borealis et maior latitudine regionis, earum differentiam de 90° deme; remanet altitudo gradus medii Caeli super horizontem borealem. Ita calculus inversus est.

His omnibus cognitis, sinum distantiae dati gradus [Lunae] ab ascendente multiplica in semidiametrum, et per sinum distantiae ascendentis a gradu medii Caeli divide; quod exibit in sinum altitudinis gradus medii Caeli multiplica; productum per semidiametrum divide, et quod proveniet in arcum converte; arcus erit altitudo dati gradus eo tempore in horizonte orientali aut occidentali. Postea hanc altitudinem de 90° deme; remanet distantia gradus dati a zenith, per quam, tabulis utens, invenies magnitudinem parallaxis in circulo altitudinis (*i*).

Si datus gradus ab ascendente 90° distat, angulus rectus est; parallaxis tunc in latitudine

---

(1) Est regula adhibenda cum centrum epicycli sit in apogeo excentrici; pag. 78, l. 15-26.

(2) Ita perperam codex; Plato $18^p\ 46'\ 50''$.

(3) Cap. XXX, pag. 54 et 59-61.

(4) Hoc loco altitudo Lunae est quae e centro Terrae conspicitur, non quae instrumentis reperitur (Schiaparelli).

(5) *Almag.* V, 18 (ed. Halma, t. I, p. 358-359).

(6) *Almag.* V, 17 (ed. Halma, t. I, p. 348-349).

(7) Fol. 197,v.-198,r.

tantum, non in longitudine fit, et parallaxis altitudinis est ipsa parallaxis in latitudine. Si distantia dati gradus ab ascendente est minor 90 gradibus, eam de 90° deme; si maior, de ea 90° detrahe; postea ut nunc dicam fac: Sinum alterutrius residui multiplica in sinum altitudinis dati gradus eo tempore; productum per sinum distantiae gradus dati ab ascendente divide; quod exibit in semidiametrum multiplica, et novum productum divide per sinum distantiae zenithalis dati gradus; quod proveniet in arcum converte, et arcus erit quantitas anguli longitudinis, cuius complementum est angulus latitudinis (*k*). At si altitudo est super horizontem borealem, *res invertitur; nam arcus tibi e tabulis proveniens est tunc angulus latitudinis* (*l*), cuius complementum angulus longitudinis. Sed hoc non evenit in ceteris regionibus, quarum latitudo maior est summa declinationis [Solis] et latitudinis borealis Lunae (1).

Postea distantiam zenithalem dati gradus in quo Luna est, in columna numerorum, cum intervallo duorum graduum descriptorum, in tabulis parallaxium Lunae in circulo altitudinis (2)
p. 120. quaere; et quod ei respondet in quatuor columnis parallaxium lunarium, scilicet tertia, quarta, quinta sextaque, accipe et separatim scribe. Anomaliam aequatam Lunae sume; si minor 180 gradibus est, eius dimidiam partem serva; si maior, eam de 360 deme et dimidia residui parte utere. Quod exibit in columna numerorum in his tabulis quaere, et minuta ei respondentia in septima et octava columna, epicyclo assignatis, nota; minuta septimae columnae in minuta ex quarta iam sumpta multiplica; minuta autem octavae in minuta iam e sexta recepta; ambo producta per 60 divide. Postea productum e septima columna proveniens adde ei quod e tertia transcripseras; minuta denique e multiplicatione octavae orta adiice numeris quintae. — Aut, si mavis, quanta pars ex 60 sint minuta in septima columna reperta vide; partem proportionalem sume ex eo quod in quarta inveneras, eamque numeris a tertia columna provenientibus adde. Postea quanta pars ex 60 sint minuta octavae columnae vide, et ex eo quod in sexta inveneras sume partem proportionalem, quam numeri quintae adiicies. — Quamcumque viam delegeris ad idem pervenies. — Numeri qui e tertia et quinta columna post operationes praescriptas exeunt, sunt parallaxes Lunae in circulo altitudinis in duobus terminis apogei et perigei epicycli; eas serva, earumque differentiam cognosce, nam est parallaxis simul et Lunae et Solis.

Postea elongationem Lunae a Sole, iuxta eorum motus medios, accipe, a gradu medio Solis vel a gradu ei opposito numerans, prout Luna fuerit alterutri ante vel retro propior, ita ut maxima elongatio nunquam 90° excedat. Quod invenies quaere in columna numerorum earundem tabularum, et minuta in nona columna, excentrico assignata, respondentia serva; quanta pars e 60 sint vide, et sume partem proportionalem e differentia inter numeros aequatos tertiae et quintae columnae, quos servare praecepi. Minuta exeuntia semper adde tertiae columnae aequatae quam servasti; summa est parallaxis simul et Solis et Lunae in circulo alti-
p. 121. tudinis, iuxta Lunae locum et distantiam a Terra. Eam serva. Postea parallaxim Solis quae in secunda columna respondet distantiae zenithali dati gradus accipe; minutis et secundis ita repertis semper adde ipsorum octavam partem (3), ob diversitatem quae distantiae Solis a Terra contigit (*m*); quod exibit serva. Postea anomaliam Solis in tabula correctionis quaere, et minuta portionum quae ei in tertia columna (4) respondent vide quanta pars sint e 60; partem proportionalem e 13 secundis quibus parallaxis Solis ab apogeo ad perigeum differt sume, et

(1) Cfr. infra, pag. 81, l. 17-18.

(2) Fol. 197,v.-198,r.

(3) Plato: « decimae octavae partis quantita- « tem ».

(4) Fol. 195,r.; sed est tertia columna si numerorum series duae columnae computentur, ut etiam fit in sequentibus et in pag. 64. Aliter vero in pag. 51-54 et 75-76.

ei quod servasti adde; summa est parallaxis solaris in circulo altitudinis iuxta longinquitatem Solis a Terra. Eam de parallaxi Solis Lunaeque in circulo altitudinis, paulo ante reperta, deme; remanet parallaxis lunaris in circulo altitudinis, quae in Luna respectu veri loci Solis apparet. In hanc parallaxim multiplica sinum anguli longitudinis; productum per 60^p (1) divide; proveniet parallaxis gradus Lunae in longitudine. Sinum etiam anguli latitudinis in illam parallaxim altitudinis multiplica, et per 60^p divide; exibit parallaxis latitudinis (*n*). — Si id aliter scire vis, ex 60^p, quae semidiametrum efficiunt, vide quanta pars sint sinus anguli longitudinis et sinus anguli latitudinis, atque partes proportionales e parallaxi Lunae in circulo altitudinis sume; ex angulo longitudinis proveniet parallaxis in longitudine, ex angulo latitudinis parallaxis in latitudine.

His rebus cognitis, parallaxim longitudinis adde loco vero Lunae in ecliptica, si gradus [longitudinis] Lunae minus quam 90° ab ascendente distat; tunc enim Luna propior est horizonti orientali. Sed parallaxim de loco vero deme, si gradus ille magis quam 90° ab ascendente reperitur, tunc enim Luna est horizonti occidentali propior. Quod invenies, erit locus eclipticae ubi Luna in itinere longitudinis apparet. — Parallaxis autem latitudinis est australis, si, culminante Luna, locus Lunae a meridie zenith exstat; borealis, si locus Lunae a septen- p. 122. trionibus zenith se habet. Est denique semper australis in urbibus quarum latitudo fere summam declinationis Solis et latitudinis borealis Lunae superat (2). Si latitudo vera Lunae et parallaxis latitudinis ab eadem parte sunt, ambas in unum collige; si a duabus diversis partibus, minorem de maiore deme, signum residui observans; quod de summa vel de subductione provenit est latitudo Lunae quae ex observationibus apparet (3).

Si gradus datus Lunae in alterutrum e duobus horizontibus incidit, manifeste 90 gradibus a zenith in circulo altitudinis distat. Si eius angulum in horizonte orientali scire cupis, declinationem gradus tunc culminantis, si est borealis, de climatis latitudine deme; at si australis, latitudini adde; provenit climatis latitudo aequata, cuius cosinum in semidiametrum multiplica. Productum per sinum arcus eclipticae inter gradum medii Caeli et gradum ascendentem, — qui tunc est gradus Lunae datus, si hic in horizonte orientali reperitur, — divide; quod proveniet in arcum converte, et arcus erit angulus longitudinis. Eum de 90° deme, et habebis angulum latitudinis. Eorum quisque est [angulus] gradus dati in horizonte orientali, quo [nomine] ascendens intelligo. — Si latitudo climatis est minor declinatione gradus medii Caeli, haec autem declinatio borealis, *sinum earum differentiae multiplica in semidiametrum, et per sinum distantiae ascendentis a medio Caelo divide; quotientem in arcum converte, et habebis angulum latitudinis* (*o*). Haec iam explicavimus in iis quae de cognitione angulorum praemisimus cum declinatio latitudinem climatis excedat. — Si datus gradus [Lunae] in horizonte occidentali reperitur, angulum eius nadir, quod tunc est gradus ascendentis, cognosce eodem modo quo angulus gradus in horizonte orientali deprehenditur; habebis angulum gradus in horizonte occidentali.

Si datus gradus [longitudinis Lunae] lineam medii Caeli occupat, a zenith distat complemento altitudinis meridianae; eius angulus tota Terra semper est aequalis, et invenitur ut in p. 123. anteriore huius capitis parte docuimus (4). Si eum aliter scire vis, sume distantiam gradus dati ab initio Arietis vel Librae, prout alterutri fuerit ante vel retro propior, ne 90° excedat; postea sinum declinationis gradus dati multiplica in cosinum distantiae; productum per cosinum

(1) Est semidiametrus.

(2) Praeceptum veritati proximum (Schiaparelli).

(3) Cfr. *Almag.* V, 19 (ed. Halma, t. I, p. 363).

(4) Vide pag. 79.

declinationis divide, et rursus in semidiametrum multiplica. Quod exibit divide per sinum distantiae; quotientem converte in arcum, et arcus erit angulus longitudinis. Eum de 90° deme. et habebis angulum latitudinis in medio Caelo, qui est etiam angulus latitudinis prope horizontem in linea aequinoctiali (*p*).

Isti anguli memorati sunt directio gradus dati in horizonte, si directionem computare incipias a gradu ascendente vel occidente, — iuxta locum dati gradus, — in medium Caelum versus; nam arcus horizontis inter ortum gradus ascendentis et directionem gradus dati in horizonte est ut quantitas anguli latitudinis (*q*). Parallaxis memorata iis modis veraciter tantum deprehenditur, cum Luna in ecliptica sit; nam, deflectente Luna a zodiaco in latitudinem, anguli et arcus variant, et hac de causa maxima parallaxis variatio potest tunc 6 minuta fere attingere. In eclipsibus autem Solis, maxima ob hoc eveniens variatio, et in locis maxime ab aequinoctiali circulo distantibus, 1′ ½ complectitur (1).

Hoc si determinare cupis ut nullus error prodeat, sume longinquitatem zenithalem gradus [longitudinis] in quo est Luna, angulum latitudinis et angulum longitudinis illius gradus; item veram Lunae latitudinem cognosce. Huius sinum in sinum anguli latitudinis et in sinum anguli longitudinis multiplica; ambo producta per semidiametrum divide. Quod ex angulo latitudinis provenit converte in arcum; et arcum deme de longinquitate zenithali gradus Lunae, si Luna versus zenith est respectu eclipticae, aut adde longinquitati zenithali, si ecliptica magis quam Luna zenith appropinquat. Sinum eius quod invenies quadratum fac, cui adde quadratum eius quod e divisione anguli longitudinis provenerat. Radicem huius summae in arcum p. 124. converte; habebis arcum aequatum distantiae zenithalis Lunae, quo, pro primo arcu longinquitatis zenithalis, utere. Postea quod e divisione anguli longitudinis provenerat rursus sume et (2) in arcum converte; exibit variatio anguli. Si arcus aequatus minor primo arcu est, variationem illam deme de angulo latitudinis et adde angulo longitudinis; sed si arcus aequatus primum arcum superat, variationem adde angulo latitudinis et deme de angulo longitudinis. Habebis duos angulos aequatos, iisque, pro duobus primis angulis, utere (*r*).

Parallaxes lunares e tabulis quas Theon (3), astronomus Alexandrinus, confecit et nos, eum sequentes, in hoc nostro libro (4) descripsimus, cognoscere potes. Posuit enim Theon parallaxes longitudinis et latitudinis ad septem climata, quorum maximi dies dimidia hora inter se differunt; easque descripsit ac si, dempta parallaxi Solis de parallaxi Lunae ut in Ptolemaei libro praecipitur, Luna esset in initio signorum secundum declinationem qua operatus est (5). In his tabulis adhibuit horas aequinoctiales pertinentes ad gradum Lunae in sua discessione a circulo meridiano. Parallaxes igitur quae his tabulis deprehenduntur, aliter sumuntur in spatiis proximis [circulo] meridiei (6), quae est linea medii Caeli die et nocte; nec hae quantitates sunt (7) ut quae per angulos et arcus deprehenduntur, ob varias causas in iis accidentes, licet facilius quam illae sumantur (*s*).

Quo modo his tabulis uti debeas, nunc tibi dicam. Distantiam gradus Lunae a linea medii Caeli nocte vel die cognosce, unde scias quot horas aequinoctiales complectatur distantia gradus Lunae a meridie vel media nocte versus plagam orientis aut occidentis in qua sit Luna. Idque

---

(1) Iidem numeri qui leguntur in *Almag.* V, 19 (ed. Halma, t. I, p. 369).

(2) Fortasse aliquid addendum; vide adn. *r*.

(3) *Commentaire de* Théon *et Tables manuelles, publiées et traduites par Halma*, Paris 1822-23, t. II, p. 98-111; de tabularum usu t. I, p. 67-69.

(4) Fol. 198,v. et seqq.

(5) Obliquitas eclipticae est apud Theonem ut apud Ptolemaeum, scilicet 23° 51′; cfr. tabulam declinationum Solis in Theone, ed. Halma, t. I, p. 144.

(6) Cfr. praecepta quae sequuntur.

(7) Plato addit: « ita verae ».

hoc modo deprehenditur: Tempora ascensionum rectarum respondentia gradui medii Caeli deme de temporibus ascensionum rectarum gradus Lunae, si Luna ab oriente lineae meridianae se habet; at si ab occidente huius lineae reperitur, tempora ascensionum gradus Lunae de temporibus ascensionalibus medii Caeli deme. Quod invenies per 15 divide; exibunt horae aequinoctiales distantiae Lunae a linea medii Caeli, in eam partem versus in qua Luna reperitur. Vide postea utrum Luna super Terram an sub Terra sit; idque [facile cognoscitur,] nam Luna, si inter gradum occidentem et gradum ascendentem a parte medii Caeli exstat, super p. 125.
Terram reperitur; si autem a parte contraria, sub Terra. Si eam super Terram invenies, horas distantiae Lunae a medio Caelo quaere in tabula parallaxium tui climatis, in columna horarum illius signi cum quo Luna in horizonte est; et si Luna ab occidente lineae meridianae reperitur, horas pomeridianas delige; si ab oriente, horas ante meridiem. Horae tuae erunt minores horis in tabulis descriptis; maiores nequeunt esse, nisi gradus Lunae sub Terra sit. Quod horis tuis in columna signi in quo Luna est et in columna signi sequentis respondet sume, minuta longitudinis et latitudinis interpolatione accipiens. Scilicet, exstante fractione cum hora tua, vide quanta pars unius horae sit haec fractio, et sume partem proportionalem e differentia minutorum quae in tabula respondent horae integrae tuae et horae proxime superiori; eam partem adde ei quod ad horam integram inveneras, si hoc minus est [quam quod ad horam superiorem pertinet], vel de eo deme, si hoc est maius. Vide postea quanta pars e 30 gradibus signi sint gradus quos Luna in signo percurrerit, et sume partem proportionalem e differentia inter minuta longitudinis et latitudinis ad signum Lunae pertinentia, et minuta ad signum sequens posita; partem illam adde minutis longitudinis et latitudinis, si minora sunt, vel de iis deme, si maiora. Habebis ita minuta quae respondent gradui Lunae; eaque serva.

Postea anomaliam Lunae aequatam eo tempore quaere in columnis numerorum, qui cum intervallo 6 graduum in tabula correctionis (1) descripti sunt; minuta in quarta columna respondentia vide quae pars sint ex 60; partem proportionalem ex minutis longitudinis et latitudinis separatim sume, eamque minutis ipsis adde; exibunt minuta ad quartam columnam correcta, eaque serva. — Postea duplam elongationem Solis a Luna iuxta eorum motus medios, et haec est dupla elongatio quam in [capite de] correctione Lunae [i. e. cap. XXXVI] memoravimus, quaere in duabus columnis numerorum eiusdem tabulae correctionis; minuta p. 126.
respondentia in quinta columna, [quae excentricus inscribitur] (2), vide quanta pars sint ex 60; partem proportionalem sume e servatis minutis longitudinis et latitudinis ad quartam columnam correctis; et utramque partem proportionalem suis minutis (3) adde, ut antea iam fecisti. Exibunt minuta ad quartam et quintam simul columnam correcta; quae sunt parallaxis Lunae in longitudine et latitudine, iuxta distantiam Lunae a Terra. Hac parallaxi utere.

Postea veram latitudinem Lunae et plagam latitudinis deprehende ea via quam in capite de cognoscenda latitudine Lunae (4) ostendimus; item vide in quam plagam parallaxis latitudinis incidat, ex eo quod in columna latitudinis indicatum est. Si latitudo Lunae et parallaxis lunaris in latitudine in eadem plaga sunt, ambas in unum collige; si in duabus diversis plagis, minorem de maiore deme, et plagam in quam residuum incidit cognosce. Proveniet latitudo apparens Lunae in plaga Caeli quae tibi exiit. Denique parallaxim longitudinis adde loco vero Lunae, si Luna ab ascendente minus 90 gradibus distat; sed ab eo deme si amplius

---

(1) Fol. 195,r. Duplex numerorum ordo veluti duae columnae supputatur.

(2) Addidi, Platonem sequens: « qui circulus « egressus intitulatur ».

(3) Sunt minuta duarum parallaxium in tabulis f. 198,v.-205,r. descripta.

(4) Cap. XXXVIII, pag. 76.

abest; locus verus qui ita Lunae in longitudine et latitudine contingit, est locus eclipticae in quo Luna apparet.

Fieri potest ut Luna, prope medium Caelum existens, iuxta observationes una hora, vel infra, vel amplius usque ad horam cum fractione, sit ab occidente medii Caeli, sed in orientem versus inclinet in distantia ab ascendente; aut eadem illa quantitate ab oriente medii Caeli sit, sed in occidentem [ob distantiam ab ascendente] inclinet. Tunc igitur parallaxim longitudinis tantum, sine latitudine, quaere, — si his tabulis uteris, — in spatiis [utrinque] proximis medio Caelo, ab ea parte a qua parallaxis longitudinis una hora ante vel post meridiem fit minor parallaxi tempore meridiano, aut secunda hora ante vel post meridiem minor parallaxi primae horae ab alterutra parte proximae meridiei; ita ut scias quo loco parallaxis Lunae in longitudine nulla fiat. Hoc tantum evenit cum gradus Lunae in nonagesimum gradum ab ascendente incidat. — Quod cum eveniat, et horae distantiae sint ab ea parte in quam minuta longitudinis desinunt atque prope medium Caelum, minuta longitudinis pertinentia ad tempus meridianum et ad horam sequentem, aut ad hanc horam et ad horam eam subsequentem, —
p. 127. iuxta fractionem horae quae tibi est, — in unum collige; differentia inter numerum ita repertum et longitudinem primam quae horae integrae respondebat, erit parallaxis iuxta signum in quo Luna reperitur, aut secundum zodiaci signum sequens, prout in alterutrum aut in ambo simul operatio descripta desierit (*t*).

Postea differentiam inter longitudinem ad signum Lunae pertinentem et longitudinem signi sequentis multiplica in gradus quos Luna in signo suo percurrerit; productum per 30° divide, et quod exibit adde minutis signi Lunae, si haec eo minora sunt, aut de iis deme, si haec sunt maiora. Quod invenies corrige ad quartam et quintam columnam tabulae correctionis; postea in additione aut subductione de loco vero Lunae fac ut iam supra ostendimus.

Fit interdum ut quod signo Lunae contingit contrarium sit ei quod sequenti signo provenit, in inclinatione ad alterutrum horizontem versus. Tunc minuta amborum signorum in unum collige, et ex hac summa accipe portionem proportionalem ad partem quae ex 30° sunt gradus quos Luna in signo suo iam percurrit. Differentiam inter id quod invenies et parallaxim signi Lunae accipe, et ad quartam quintamque columnam, ut supra docuimus, corrige. Habebis parallaxim Lunae, in sua [Caeli] plaga, in longitudine et latitudine; idque, Deo volente, propius erit veritati si Luna in ecliptica exstiterit.

CAPUT XL.

De cognoscenda distantia Lunae a Terra per parallaxim lunarem in circulo altitudinis.

Dicit [auctor]: Si distantiam Lunae a Terra per eius parallaxim in circulo altitudinis, sive observatione sive tabulis, scire cupis, parallaxi lunari correctae in longitudine et latitudine adde, si eam e tabulis Theonis accipis, $^1/_{18}$ ipsius (1) (*a*); ambarum parallaxium ita provenientium quadrata in unum collige; radix summae est parallaxis Lunae cum Sole in circulo altitudinis (2). Si contra eam e tabulis parallaxium in circulo altitudinis sumis, de ea parallaxim solarem ne demas; ita servabis parallaxim Lunae simul ac parallaxim Solis in circulo altitudinis.

(1) Cod. $^1/_{88}$.

(2) Cfr. p. 77, l. 24-25.

Si parallaxim cognoscere observationibus mavis, ut nunc dicam fac: Altitudinem Lunae p. 128. in nonagesimo gradu ab ascendente observa quadrante magno vel etiam triquetro, cuius constructio in libro Ptolemaei (1) memoratur, ut certius et accuratius altitudinem cognoscas. Eam serva. Postea locum verum Lunae in ecliptica in longitudine et latitudine deprehende, a quo etiam declinationem Lunae cognosces via quam in anteriore parte libri [cap. XVIII] docuimus. Declinationem, si borealis est, de latitudine urbis per observationes inventa deme; si australis, latitudini urbis adde; quod exibit de 90° deme, et habebis altitudinem Lunae in medio Caelo; postea ab altitudine meridiana cognosces quae debeat altitudo esse cum Luna 90° ab ascendente distet, sicut in altitudine gradus Lunae (2) explicavimus. Eam compara cum altitudine Lunae in nonagesimo gradu ab ascendente quam observationibus inveneras; id quo altitudo observata minor est altitudine calculis reperta, est parallaxis Lunae cum Sole in circulo altitudinis. Haec differentia crescit cum crescit distantia Lunae a zenith; maxima fit igitur in signis australibus et praesertim in initio Capricorni; nam tunc Luna, latitudine australi praedita, habet declinationem cuius quantitas est summa totius obliquitatis eclipticae cum latitudine Lunae. Si autem latitudo est borealis, declinatio est differentia inter obliquitatem maximam et latitudinem lunarem; nam tunc obliquitas et latitudo ab eodem arcu proveniunt (3). In initio Cancri igitur, quod a parte contraria initio Capricorni reperitur, ob proximitatem Lunae ad zenith, parallaxis parva est.

Parallaxi Lunae et Solis in circulo altitudinis cognita, sume Lunae distantiam apparentem a zenith, quae est complementum altitudinis apparentis; postea sinum distantiae in semidiametrum multiplica, et productum divide per sinum parallaxis lunaris, postquam hunc totum in minuta converteris, si gradum superaverit; [quod proveniet erit distantia Lunae a Terra. — Vel, si mavis, sume Lunae distantiam veram a zenith; postea sinum distantiae in semidiametrum multiplica, et productum divide per sinum parallaxis lunaris, postquam hunc totum in minuta converteris, si gradum superaverit] (4); exibunt partes [sexagesimae], quibus tot minuta adde quot sunt gradus sinus altitudinis; quod ita proveniet erit distantia Lunae a Terra, iuxta rationem qua semidiametrus Terrae ponitur unius partis (*b*).

CAPUT XLI. p. 129.

De apparitione Lunae novae in initio et fine mensis; de azimuth loci ubi Luna in altitudine et depressione apparet; deque figura Lunae iuxta eius lumen et iuxta duorum cornuum aequalitatem aut deflexionem ab ecliptica.

Dicit [auctor]: Inter cognitiones summopere necessarias est scientia apparitionis novae Lunae in initio et fine mensis; apud Arabes enim chronologia et initia mensium ad visionem novae Lunae accommodantur (*a*). Sed eam veraciter deprehendere difficile est plurimis causis, quibus hae praesertim adnumerandae sunt: Lunae perielium et aphelium, perigeum et apogeum, varia latitudo Lunae borealis et australis, parallaxis quacumque urbe apparens in lon-

(1) *Almag.* V, 12 (ed. Halma I, 328-332). Describitur quoque in cap. LVII.

(2) Cap. XXXIX, p. 79 et 81-82.

(3) I. e. in eodem arcu circuli maximi sunt.

(4) Periodus tota, praecedenti similis, in codice et apud Platonem deest.

gitudine et latitudine Lunae, brevitas aut longitudo ascensionum et occasuum signorum in climatibus, denique luminis lunaris abundantia aut paucitas.

Multi viri igitur aetatis nostrae, qui scientiam apparitionis Lunae novae adipisci voluerant, in plurimos errores lapsi sunt, nec ad veritatem pervenerunt. Existimabant enim declinationem et latitudinem stellae ab uno eodemque arcu provenire (1); et operabantur ac si parallaxis Lunae non ob variationem in circulo altitudinis, sed e gradibus eclipticae quibus Luna a medio Caelo distat, oriretur; arcus denique in sinus multiplicabant, principiis utentes quae nec observatione nec demonstrationibus geometricis probari possunt (*b*). — Veteres autem apparitione Lunae novae cognoscenda non eguerunt, nam calendarium et calculos annis solaribus accommodabant, et initia mensium lunarium sciebant per coniunctionum tempora, quae calculo bene reperiuntur. Qua re, licet, ut vidimus, multa in hoc argumento consideranda sint, tamen nonnisi generaliter dixerunt Lunam novam non posse [post coniunctionem] spatio minore quam nychthemero conspici. Sed si causae apparitionis investigentur, invenitur hoc esse radicem tantum super quam operandum est; nam, licet quantitas apparitionis observationibus reperta sit proxima illi quae hac via memorata deprehenditur, si quis eam accurate perscrutetur videbit eam non praecise sed modo veritati proximo cognosci posse.

p. 180. Apparitio novae Lunae, observationibus reperta, bene cognoscitur per quantitates arcuum aequatoris inter Solem et Lunam, cum Sol oritur vel occidit, si arcus isti in uno climatum observentur; scientia ergo huius quantitatis in uno climatum, — et si in uno climate cognoscitur etiam in reliquis nota fit, — est argumentum in quo opiniones hominum versantur circa quantitatem arcus apparitionis; quam nos observando invenimus fere 12° ex temporibus aequatoris esse. Iam patuit motum Lunae, cum a Sole discesserit, in nychthemero 12° 11′ esse (2), medio Solis motu diurno detracto; haec est quantitas elongationis inter Solem et Lunam iuxta signorum gradus, quae fere cum quantitate graduum aequatoris per observationes reperta congruit. Manifeste quantitas horum temporum est circiter $^{4}/_{5}$ horae; in hac portione igitur unius horae aequinoctialis invenimus Lunam fere $^{2}/_{5}$ gradus Solem praecedere. Ergo, occidente Sole, atque inter eum et Lunam fere 11° $^{3}/_{4}$ temporum aequinoctialium exstantibus, Luna non occidet nisi ea 12° 11′ (3) perfecerit; et hac ratione arcus medius apparitionis erit 11° $^{3}/_{4}$ ex aequatoris temporibus, quae sunt ascensiones occasusque signorum in regionibus. Et si discus totus Lunae 12 gradus complecti ponatur, cum Luna a Sole illis eclipticae gradibus distaverit erit pars nitens disci lunaris $^{4}/_{5}$ gradus fere. Amplius et minus quantitate nuper memorata recedit Luna a Sole temporibus apparitionis; eius lumen igitur crescit et decrescit secundum distantiam, et Luna ipsa apparet post arcum maiorem aut minorem. Iisdem temporibus Luna, ob varium locum quem in epicyclo tenet, ad Terram appropinquat vel ab ea recedit, unde in quantitatibus illis augmentum aut decrementum oriuntur; quapropter non ad unum arcum tantum, sed iuxta arcus differentes Luna nova apparet.

Si hoc modo scire vis utrum Luna nova conspiciatur an non, determina locum verum Solis et Lunae tempore occasus Solis, secunda die post coniunctionem, scilicet [post] nonam et vicesimam diem mensis Arabici; amborum luminarium locum verum in ecliptica qua vis urbe cognosce, item veram Lunae latitudinem. Postea parallaxim Lunae in longitudine et latitudine tempore quo Sol occidit deprehende, ut ex ea scias veraciter locum apparentem Lunae respectu eclipticae in longitudine et latitudine, et plagam latitudinis. His cognitis, declinationem appa-
p. 181. rentem Lunae et gradum cum Luna culminantem inveni; e quibus arcum semidiurnum Lu-

(1) I. e. in eodem arcu circuli maximi numerari. — Idem loquendi modus in cap. XL, p. 85.

(2) Est motus synodicus Lunae; cfr. cap. XXX.

(3) Plato 15° 11′.

nae, scilicet Lunae dimidiam moram super Terram, deprehende ut in anteriore parte libri explicavimus, in capite de cognitione declinationis stellae et gradus cum ea culminantis per latitudinem stellae et declinationem gradus eclipticae in quo sidus est [cap. XVIII], nec non in capite de supputando arcu semidiurno stellae per stellae declinationem [cap. XIX].

Arcum semidiurnum Lunae adde temporibus ascensionum rectarum gradus cum ea culminantis; exibunt tempora ascensionum nadir gradus cum quo Luna (1) in eo climate occidit. De his deme tempora ascensionum gradus gradui Solis oppositi in eo climate; remanet distantia inter Solem et Lunam, expressa gradibus occasuum. Eam serva. Postea gradum verum [longitudinis] in quo Luna est, eiusque latitudinem veram cognosce; quadratum differentiae inter gradus veros Solis et Lunae [in longitudine] adde quadrato latitudinis Lunae; radix huius summae est fere distantia Lunae a Sole. Sed si eam cognoscere malueris per praecepta in anteriore parte libri exposita in capite de distantiis inter stellas secundum earum positione in sphaera caelesti [cap. XXVI], quod invenies certius et verius erit.

Si Luna amplius vel minus quam 12° 11′ a Sole distat, differentiam sume et vide quanta pars sit ex iis 12° 11′, quae sunt quantitas luminis Lunae ad apparitionem; partem proportionalem ex differentia sume, eamque *portionem* appella, ut id habeas quo arcus apparitionis crescit vel decrescit. Postea anomaliam Lunae aequatam quaere in tabula correctionis (2), et minuta respondentia in tertia columna, qua partes longinquitatum Lunae continentur, sume. Si haec minuta sunt 30, Luna est in media sua distantia a Terra; tunc, si portio illa (3) decrescens est, ipsam adde 11° 45′, quae sunt quantitas arcus apparitionis; si autem portio illa est crescens, ipsam de 11° 45′ (4) deme. Si contra minutorum numerus maior aut minor est quam 30, differentia a 30 vide quanta pars ex 30 sit, et partem proportionalem sume ex portione illa; eius quod invenies $^1/_{12}$ accipe, sicut diametrus Lunae respectu diametri mediae fere duodecima parte mediae diametri crescit et decrescit. Illam duodecimam partem adde portioni illi, si portio est crescens et minuta tertiae columnae 30 superant; si minutorum numerus minor est quam p. 182.
30, duodecimam partem illam de portione deme. Si autem portio est decrescens et minuta 30 superant, $^1/_{12}$ inventam de portione illa deme; at si minutorum numerus est minor quam 30, eam duodecimam partem portioni adde. Portionem ex augmento aut deminutione provenientem, si super 12° 11′ crescit, de 11° 45′ deme; si decrescit adde iis 11° 45′. Exibit quantitas arcus apparitionis aequata ad augmentum aut decrementum luminis lunaris, iuxta longinquitatem tunc inter Lunam et Terram intercedentem. — Si gradus occasuum inter Solem et Lunam, quos servare praecepi, sunt ut arcus aequatus apparitionis vel eo maiores, Luna nova visibilis est; sed si arcu superantur, ea in urbe non conspicitur.

Aer clarus et purus visionem Lunae novae iuvat, quam contra aer crassus et nubilus impedit; nec omittenda est varia oculorum acies. Primo crepusculo vespertino aer crassus est, sed postea rarescit ante quam Luna ab horizonte evanescat terminumque sui occasus attingat; ergo tunc Luna nova videbitur post tempus apparitionis calculis repertum. Qua re de Luna videnda in apparitionis loco non est desperandum, nisi Lunam occidisse et de horizonte aufugisse iam certe sciatur. Ob eas causas fieri potest ut uno loco et non in alio Luna appareat; idque etiam evenit propter variam longitudinem vel brevitatem ascensionum occasuumque signorum in diversis Terrae regionibus (*c*).

---

(1) Cod. « Sol ».

(2) Fol. 195,r. — Binae series numerorum, qui sunt tabulae argumenta, pro duabus columnis supputantur.

(3) I. e. portio nuper inventa, qua arcus apparitionis crescit vel decrescit.

(4) Cod. hic et infra: 41° 45′ (ما 41 pro يا vel يا 11).

Ut nunc ad opinionem revertamur, de cuius veritate non dubitatur secundum ea quae veteres de apparitione Lunae novae affirmabant, eam scilicet conspici non posse nisi saltem nychthemerum elapsum sit, si distantiam Lunae a Sole accipimus cum Luna suo minimo motu et Sol suo maximo moventur, idest cum Luna apogeum epicycli, Sol perigeum occupat, invenimus longinquitatem Lunae a Sole in nychthemero $10^\circ\, ^5/_6$ complecti, quae sunt quantitas arcus aequatorialis apparitionis iuxta eam rationem. At si Luna maximo suo motu et Sol minimo suo moventur, scilicet occupante Luna perigeum et Sole apogeum epicycli, invenimus elonga- p. 183 tionem in nychthemero $13^\circ\, ^2/_3$ (1) circiter esse. Hac igitur eclipticae quantitate utemur in lumine Lunae tempore apparitionis; et dicemus, intercedentibus inter Solem et Lunam $10^\circ\, ^5/_6$ e temporibus aequatoris, et elongatione Lunae a Sole $13^\circ\, ^2/_3$ (2) graduum eclipticae complectente, Lunam procul dubio in loco apparitionis esse, nisi aeris status, ut antea diximus, id impediat. Et quia Luna potest plus minusve quam his eclipticae gradibus memoratis a Sole recedere, atque in epicyclo ab apogeo ad perigeum tendere, quantitas apparitionis potest, ut supra diximus, variare.

Si hac via cupis apparitionem veram cognoscere, Solem et Lunam ad tempus memoratum iis modis quos ostendimus corrige, ut distantiam Lunae a Sole in gradibus occasuum regionis cognoscas; postea elongationem Lunae a Sole in gradibus eclipticae iuxta Lunae latitudinem eo modo inveni, et si maior aut minor est quam 13° 40′, differentiam sume et vide quanta pars sit ex 13° 40′; [de illis 10° 50′] partem proportionalem ipsi differentiae accipe; et haec erit *portio*. Si Luna est in apogeo [epicycli], in quo erat tempore quantitatis dati arcus apparitionis, — id vero evenit cum anomalia Lunae fere 360° complectitur, — non est [arcus] maior nec minor [arcu dato] nisi quantitate prorsus insensibili. Portionem illam de 10° 50′ (3) deme, si est crescens; iis 10° 50′ adde, si decrescens; exibit arcus aequatus apparitionis. Cum Luna iam ab apogeo suo recesserit, eius anomaliam aequatam in tabula correctionis (4) quaere; minuta in tertia columna respondentia vide quae pars sint ex 60, et partem proportionalem e portione sume; postea $^1/_5$ huius partis proportionalis sumptae accipe, quia $^1/_5$ minimae diametri lunaris (5) est quantitas qua Lunae maxima diametrus minimam excedit; denique eam quintam partem de portione deme, si portio est ad modum deminutionis, at portioni adde si portio est ad modum augmenti. Quod provenit converte in aequatoris tempora, et adde 10° 50′, si portio a 13° 40′ decrescens erat, sed de iis deme, si portio crescens. Proveniet quantitas aequata arcus apparitionis. Si haec est aequalis longinquitati Lunae a Sole per occasuum tempora, vel ea minor, scias Lunam procul dubio esse in loco apparitionis, sive quoddam impedimentorum memoratorum visum prohibet, sive non. At si arcus aequatus tempora occasuum excedit, scias ea in urbe Lunam novam haud visibilem esse (*d*).

p. 184. Quod autem e portione illa provenit hoc modo in tempora aequinoctialia convertes: tempora, quae diximus esse tempora ascensionalia nadir gradus Lunae in climate, quaere in tabulis; gradus signorum iis respondens est nadir gradus cum quo Luna occidit; eum adde illi quod e portione provenit, si portio ad modum augmenti est; aut de eo quod e portione exit deme, si portio est ad modum deminutionis. Ei quod alterutra operatione invenisti vide quae tempora ascensionalia respondeant, et differentiam inter haec et ea tempora priora, — quae sunt tempora ascensionalia nadir gradus Lunae, — cognosce; differentia enim est quantitas portionis, temporibus aequinoctialibus expressa. Id ab arcu apparitionis deme, aut ei adde, prout, Deo volente, opportunum est.

(1) Plato 13° 30′.
(2) Plato 13° 30′.
(3) Cod. hic et infra semper 64° 50′.
(4) Fol. 195,r.; series numerorum anomaliae sunt, ut saepe monui, duae columnae supputandae.
(5) Cod. « Solis ».

Matutinam apparitionem Lunae in fine mensium eodem modo deprehendes, hoc tamen excepto quod adhibenda sunt tempora ascensionalia ipsius gradus Solis et ipsius gradus Lunae, [non, ut antea, tempora nadir horum graduum]. Tempora ascensionum gradus Lunae cognosces, arcu semidiurno Lunae de temporibus ascensionum rectarum gradus cum Luna culminantis demendo; residuum enim sunt tempora ascensionalia gradus cum quo Luna in climate ascendit. De quibus deme tempora ascensionalia gradus Solis; exibunt tempora ascensionum quae sunt inter Solem et Lunam, si Luna ab orientis parte reperitur. Si arcus apparitionis tibi proveniens aequatur arcui temporum ascensionalium inter Solem et Lunam intercedentium, vel eo minor, Luna matutino tempore ante ortum Solis apparet; si autem eo maior est, Luna occultatur radiis nec aspicitur. Debes etiam correctionem Solis et Lunae ponere ad tempus ortus Solis vicesimo octavo (1) die mensis Arabici, qui uno die coniunctionem praecedit.

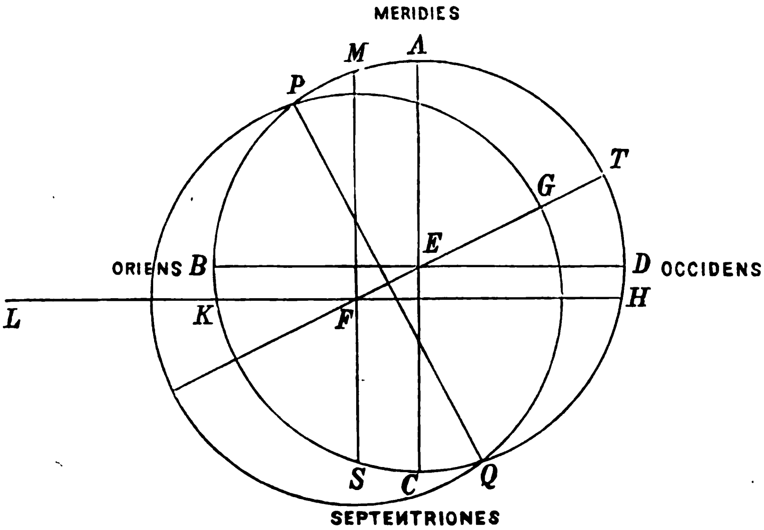
Si imaginem Lunae novae, ut apparet, scilicet iuxta cornuum aequalitatem aut inclinationem, et iuxta luminis quantitatem, effingere vis, gradus eclipticae qui, secundum latitudinem Lunae, inter Solem et Lunam sunt, divide per 15°, ut proveniant duodecimae (2) partes disci lunaris; quae exeunt sunt digiti luminis. Postea, qua vis semidiametro, circulum describe, et duabus lineis, se in centro ad angulos rectos mutuo secantibus, in quatuor quadrantes divide. Super extremas lineas cardines horizontis nota; singulos quadrantes in 90° divide; et iuxta veram Lunae latitudinem, a puncto orientis et occidentis in plagam latitudinis Lunae procedens duo signa [in circumferentia] pone, ut uterque arcus quantitatem latitudinis Lunae aequet. Deinde latus regulae super duo signa ponens, per ea lineam rectam duc, diametro p. 135. circuli parallelam, et extra circumferentiam in orientem versus protrahe quantitate semidiametri circuli. In hac linea erit Lunae transitus in longitudine eo tempore et reliquis temporibus, iuxta Lunae latitudinem, ab hora apparitionis ad horam medii luminis. Tunc centrum circuli incidit in locum circumferentiae et lineae communem; sed ab hora medii luminis ad horam pleni luminis, centrum percurret eam lineam a circumferentia in orientem versus exeuntem, usque quo ad extremitatem lineae pervenerit, quae est inter eius circulum et circulum Solis. Primus ille circulus, qui pro Sole descriptus erat, fit igitur circulus Lunae tempore pleni luminis. Postea in circumferentia a puncto septentrionum versus locum orientis computa eundem numerum qui est inter Solem et Lunam; similiter etiam a meridie in orientem versus numera. Puncta ad quae ita pervenisti, linea recta coniunge; locus quo duae lineae se invicem secant est centrum disci lunaris. Circa istud circulum priori aequalem describe; spatium inter duos arcus est Lunae novae imago (*e*). Puncta intersectionis circulorum coniunge linea recta, quae secunda diametrus circuli erit; lineam rectam quoque duc transeuntem per centrum utriusque circuli et per duos arcus, ita ut Lunam novam in duas partes aequales dividat. Per gradus in quos circumferentiam divisisti cognosces etiam quantum utrumque cornu Lunae ab ecliptica declinet; nam tunc terminus eclipticae in horizonte cognoscitur per azimuth arcus horizontis qui eo tempore cum eo ascendit et occidit.

Circa centrum E et diametros AC, BD, sit discus Solis ABCD; punctum A ponamus directionem meridiei, C septentrionum, B orientis, D occidentis. Lunae latitudo borealis 5° complectatur; eius vera elongatio a Sole 12° (3). A punctis B et D versus locum C septentrionum procedentes, de circulo portionem aequalem latitudini Lunae abscindamus, cuius extremitates sint H et K; postea lineam rectam HK signemus et usque ad L ita producamus, ut sit KL

(1) Plato 18.

(2) Plato 15. — Hemisphaerium visibile Lunae, tempore plenilunii omnino collustratum, ponit 12 digitos complecti, quorum quisque est 15 graduum semicircumferentiae disci lunaris.

(3) Plato 15.



aequalis EB. Item a punctis A et C, versus B progredientes, secemus duos arcus, quorum quisque spatium inter Solem et Lunam aequet; eorum puncta extrema M et S vocemus, et rectam MS ducamus, quae lineam HK in F secabit. Circa hoc centrum discum
p. 136. Lunae, priori circulo aequalem, describamus; loca intersectionis circulorum sint P et Q. Lineam EF ducamus et protrahamus usque ad punctum T primi circuli, quod in medium arcum PQ incidit; locum quo linea FET circumferentiam disci lunaris secat, littera G notemus. Linea TG erit igitur locus medius arcus Lunae novae et locus medius luminis Lunae, idest quantitas digitorum lucis lunaris. Puncta P et Q erunt extremitates cornuum Lunae novae; eorum inclinatio respectu lineae aequalitatis super eclipticam erectae innotescet ex arcubus AP, CQ. Nam tunc D (1) erit in directione gradus occidentis, B in directione gradus orientis e circulo horizontali; itaque BD erit linea dimidiae eclipticae. Hac figura (2) quovis mensis tempore cognosces imaginem luminis Lunae novae iuxta elongationem Lunae a Sole et iuxta quantitatem latitudinis Lunae; exstante Luna in perigeo, cornua acutiora (3) erunt, ob disci Lunae magnitudinem, quae tunc magnitudinem disci solaris superat. Haec, Deo volente, explicanda erant.

Si locum sphaerae caelestis in quo Luna, iuxta suam altitudinem super horizontem occidentalem, in initiis mensium apparet scire cupis, atque azimuth loci Lunae in circulo altitudinis, — qui est circulus per zenith, per Lunam et per horizontem (4) transiens, — cognoscere per notam, cuius directionem sequens linea visus ad locum novae Lunae pervenit, haec sunt facienda. Gradui cum Luna culminanti quatuor minuta adde, ut habeas gradum cum ea tempore apparitionis culminantem; nam radii Solis, post occasum, visionem Lunae impediunt usque
p. 137. quo octantem circiter horae Sol sub horizonte descendat (5). Postea altitudinem apparentem Lunae octante horae aequinoctialis post occasum Solis cognosce; et azimuth Lunae eo tempore deprehende iis modis quos docuimus. Deinde locum patentis et liberi horizontis deligens, columnam vel aliquid columnae simile erige, cuius altitudo super horizontem non excedat altitudinem humani corporis, ut observator possit ab ea aspicere Lunam; sit eius superficies plana, perpendiculo aequata, et plano horizontis parallela. Circa centrum in ea sumptum describe circumferentiam cuiusvis diametri; directiones orientis, occidentis, meridiei et septentrionum nota, ut in capite de linea meridiana invenienda docuimus [cap. XII], et quadrantem circuli

---

(1) Cod. et Plato A; in textu, p. 136, l. 5, corr. ɔ.

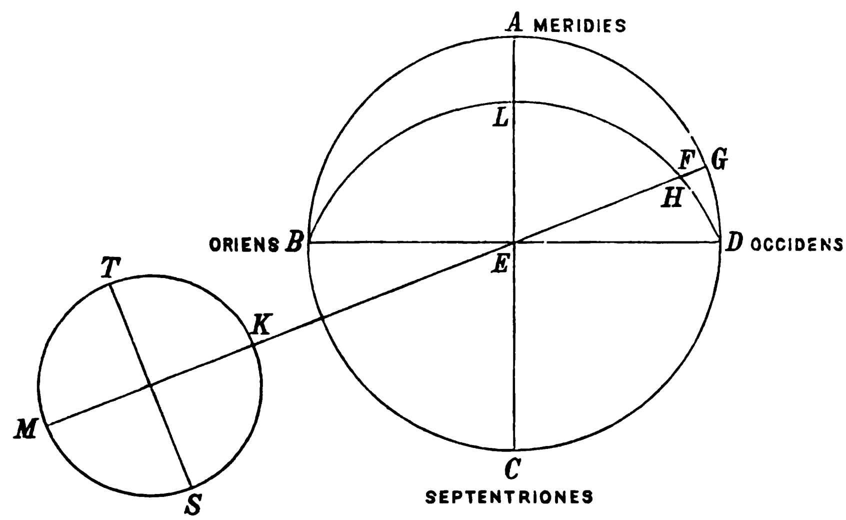
(2) In figura codicis arcus quadrantis BC in gradus dividitur, qua re sub schemate legitur: « ad « similitudinem huius quadrantis tota circumferentia « dividenda est ».

(3) Plato: « erunt summitates minus acutae ».

(4) Cfr. adn. 1, pag. 77.

(5) Motus medius Lunae una hora aequinoctiali est 0° 32′ 56″ (vide tab. fol. 188,v.); in octante igitur horae 0° 4′ 7″.

a parte Lunae novae in 90 gradus divide. Quo facto, regulam rectam vel cannam perforatam sume, et latus regulae vel medium locum crassitudinis cannae super centrum circuli pone, ad directionem novae Lunae respectu puncti orientis vel occidentis, prout nova Luna ab alterutra parte sit; deinde astrolabium tuae manui suspendens, extremam alhidadam ut altitudinem apparentem Lunae quam invenisti pone; et regulae vel cannae extremitatem, quae versus Lunam novam est, a superficie circuli, aliquid ei supponendo, eleva, ita tamen ut a directione Lunae et a centro circuli nullo modo deflectat, sed extremitatum altera in Lunam versus assurgat, altera ad oculos deprimatur; qua re visus per utrumque alhidadae foramen et per latus regulae vel interiorem cannae partem transeat, atque a loco oculorum ad locum Lunae lineā rectā protendatur. Cum observator igitur tempore apparitionis inspexerit, videbit Lunam novam ad directionem lateris regulae vel cannae. Haec, si Deus vult, est figura quam descripsimus (*f*).



Dicit [auctor]: Circa centrum E circumferentiam ABCD describamus; sit E centrum circuli horizontis in superficie plana, scilicet [proiectio] zenith; sit A punctum meridiei, B orientis, C septentrionum, D occidentis. Rectas AC, BD ducamus, ponentes Lunam a parte occidentali, p. 188. idest in quadrante AD. Sit punctum B in ecliptica initium Arietis; erit igitur D initium Librae, et ita habebimus ascendens et occidens eclipticae. Sit arcus DLB hemisphaerium australe eclipticae; patet lineam CL esse locum initii Capricorni, quod in linea medii Caeli reperitur (1). Gradus cum Luna culminans sit punctum H eclipticae, *scilicet initium Scorpionis* (2); locus Lunae iuxta eius latitudinem australem, F. Ponamus denique lineam KEFG (3) locum lateris regulae vel interioris partis cannae, quae per centrum circuli, et locum Lunae *et gradum cum Luna culminantem* transit. Nunc arcum DG horizontis inveniamus. Manifeste est *arcus HG altitudo gradus cum quo Luna culminat, super horizontem; et* arcus FG altitudo Lunae. Item arcus AL est altitudo initii Capricorni in medio Caelo; *arcus DH arcum eclipticae inter initium Librae et gradum cum Luna culminantem;* punctum G directio Lunae. Itaque arcus DG horizontis est elongatio directionis Lunae a puncto occidentis (4) aequinoctialis; et si linea KG a punctis E et G in aerem elevetur quantitate altitudinis Lunae in astrolabio signata, locus K versus Terram depressus fiet; visus autem per ambo alhidadae foramina, quae sunt

(1) L est Capricorni initium.

(2) Quae Italicis litteris sunt impressa, quamquam in codice et Platone exstant, procul dubio deleri debent; cfr. adn. *f*.

(3) Cod. et Plato KEHFG.

(4) I. e. azimuth Lunae.

M et K, transibit; MG fiet una linea recta; et observator a loco M vel K Lunam novam per illam notam in directione lineae KG procul dubio videbit, si aer clarus et purus fuerit. Aer autem mutabilis turbidusque visionem Lunae in ea regione impediet, et Luna fortasse in aliis locis eiusdem latitudinis apparebit, cum necesse non sit ubicumque aerem turbidum esse. Qua re etiam fieri potest ut Luna nova, in urbe invisibilis, in pagis prope urbem conspici possit.

CAPUT XLII.

De syzygiarum calculo quolibet Terrae loco ad aeram Romanorum et aeram Coptorum.

Dicit [auctor]: Si coniunctiones et oppositiones quolibet mense Romano supputare vis, annos a Dhū 'l-qarnayn sume, annum in quo es non numerans nisi subāṭ [i. e. Februarius]
p. 139. praeterierit (1); numerum inventum in columna annorum collectorum [ab aera], in tabulis coniunctionum aut oppositionum (2), prout alterutram vis, quaere; et si numerus tuo aequalis ibi non reperiatur, numerum statim in tabula inferiorem sume. Postea quod respondet in quatuor columnis dierum, motus medii Solis Lunaeque, anomaliae Lunae, et motus latitudinis, nota. Quo facto, si tibi remanent anni, praeter eos quos in tabula reperisti, eos in columna annorum singulorum quaere; et quod in quatuor reliquis columnis respondet, ordinatim sub numeris similibus antea inventis scribe. Deinde e diebus mensis lunaris, qui in prima quatuor columnarum [in tabula mensium] descripti sunt, id accipe quod respondet mensi integro praecedenti mensem in quo calculus ducitur; idque adde diebus qui ex annis collectis et singulis iam provenerant. Si summa excedit dies mensium Romanorum sub eo integro mense descriptos, sed minor est quam dies indicati sub mense in quo calculus ducitur, sume dies mensi integro [mensem tuum praecedenti] respondentes, et quod sub iis in tribus reliquis columnis invenitur nota. Si autem dierum summa excedit dies Romanos sub mense in quo calculum ducis notatos, sume dies mensis qui mensem integrum praecedit, et quod in tribus residuis columnis respondet, ordinatim scribe sub numeris qui e tabulis annorum singulorum et collectorum provenerant. Numeros repertos in quatuor summas, pro quatuor columnis, collige. Postea dies Romanos respondentes mensi integro qui mensem calculi praecedit, deme de summa dierum provenientium e tribus tabulis annorum collectorum, annorum singulorum, et mensium; dies et minuta residua sunt dies elapsi e mense in quo calculum ducis, et horae aequinoctiales post meridiem diei praeteriti usque ad tempus coniunctionis aut oppositionis, iuxta motus medios Solis et Lunae. [Ex tribus reliquis columnis autem proveniunt locus Solis et Lunae, iuxta ipsorum motus medios] (3), anomalia Lunae, et motus in latitudine. [Lunae motus medius] idem est ac motus medius Solis tempore [coniunctionis; tempore autem] oppositionis necessarie Lunae motus medius erit motui [i. e. loco] medio Solis oppositus.

Si coniunctiones et oppositiones vis ad aeram Coptorum (4) supputare, annos a Dhū 'l-qar-

---

(1) Ad incommodum vitandum quod distinctio annorum communium et bisextilium calculis infert, epochae motuum Solis, Lunae et planetarum ad annum fictum referuntur, qui die I ādhār (Martii) praecedentis mensem aylūl (Septembrem) anni dati incipit. Vide adn. *a* ad cap. XXXIII.

(2) Fol. 192,v. et seqq.

(3) Addidi, Platonem sequens. Quae statim infra supplevi, Plato quoque non habet.

(4) Est aera Augusti vel Alexandrina, quam al-Battānī incipit a 29 Aug. anni 25 ante Chr. n.; cfr. adn. *b* ad cap. XXXII, et pag. 69 (adn. 3).

nayn sume cum anno in quo es, licet unus dies tantum mensis aylūl [i. e. Septembris] praeterierit; de annis detrahe 287 (1), et residui quartam partem accipe, quam dies quartae partis p. 140.
vocamus. Fractiones neglige; si autem nulla fractio exstet, annus bisextilis erit, qua re de diebus quartae partis unum diem demes, si subāṭ, tunc 29 (2) dies complectens, nondum praeterierit, at diem demptum restitues diebus quartae partis si subāṭ totus iam elapsus erit. Diebus quartae partis semper tres dies adiice, quibus Copti in initio mensis thōth praecedunt Graecos; quo facto, diebus ita repertis adde dies ab initio aylūl ad finem mensis Romani qui mensem tantum inceptum praecedit. Si summa excedit 365 dies, ab ea 365 deme, et annis post Dhū 'l-qarnayn annum adde; at si annus bisextilis est, atque iam subāṭ praeteriit, 366 dies pro eo anno computandi sunt. Dies praeter annos integros nunc residui, seorsum scribantur. Annos a Dhū 'l-qarnayn, eo anno, si necesse erat, auctos, in columna annorum Aegyptiorum qui [ab aera] collecti sunt et cum intervallo 25 (3) descripti, in tabula coniunctionis aut oppositionis, prout alterutram vis, quaere; si numerum tuo aequalem non invenis, numerum statim inferiorem sume. Quod ei in quatuor columnis respondet, ut supra diximus nota. Annos residuos in columna annorum singulorum quaere et quod iis respondet in quatuor columnis similiter sume. Postea quoties potes 30 de diebus deme; numerus vicium indicat menses integros, quos in tabula mensium Coptorum quaeres; quod in dierum columna respondet, adde diebus quos in tabulis annorum collectorum et singulorum reperisti; deinde, si summa aequat numerum dierum Copticorum, aut eum superat minus quam spatio mensis lunaris, eos dies serva, nec non quod sub iis in tribus reliquis columnis indicatur. At si summa excedit dies Copticos magis quam mense lunari, de numero mensium Coptorum integrorum, quos in tabula quaesieras, unum mensem deme; quod residuo respondet in quatuor columnis, scribe, et, ut supra diximus, summas confice. De diebus ita collectis deme dies Copticos; dies et minuta residua erunt dies et horae coniunctionis et oppositionis praeteriti ex mense in quo calculum duxisti. E tribus reliquis columnis autem provenient motus medius Solis Lunaeque, anomalia Lunae, et motus latitudinis.

His omnibus quavis aera cognitis, minuta cum diebus collecta observa; singula $2\,{}^{1}/_{2}$ mi- p. 141.
nuta ut unam horam aequinoctialem computa; quod $2\,{}^{1}/_{2}$ minuta non perficit, indicat partes horae. Dies et horae hoc modo provenientes, sunt dies coniunctionis aut oppositionis mediae, atque horae pomeridianae in urbe ar-Raqqah. Idque serva. — Postea medium motum Solis [et Lunae] alio loco scribe, alterum locum Soli, alterum Lunae tribuens; Solem et Lunam ut consuemus corrige, sed in Luna tantum aequatione simplici utere, nam Luna a Sole tantum non distat ut e neglecta secunda aequatione error sensibilis proveniat. Si eodem minuto aequales Sol et Luna reperiuntur, hoc est tempus verae coniunctionis aut oppositionis; igitur propter motum latitudinis fac ut pro medio motu Lunae, scilicet aequationem simplicem adde motui latitudinis si eam iam motui medio Lunae addideris, aut de eo deme, si eam de medio motu Lunae dempseris.

Si autem locus Solis a loco Lunae differt, ${}^{1}/_{6} + {}^{1}/_{8}$ [$= {}^{7}/_{24}$] differentiae (4) adde anomaliae lunari, si gradus loci Solis superant gradus loci Lunae; sed de anomalia deme, si locus Solis minor est loco Lunae. Proveniet anomalia aequata, quam in columna numerorum in tabulis aequationis Lunae (5) quaere, et aequationem simplicem ei respondentem in secunda

(1) Plato perperam 587; cfr. idem cap. XXXII, pag. 69 (adn. 3) et 70.

(2) Plato 59.

(3) Plato 50. — Tabulae fol. 170,v.-172,r.

(4) Cur ita operandum sit auctor p. 95 explicat.

(5) Fol. 189,v. et seqq. — Duplex numerorum anomaliae series in numero columnarum non computatur. Cfr. p. 80, adn. 4.

columna sume. Si anomalia aequata est minor 180 gradibus, aequationem de motu medio Lunae et de motu latitudinis deme; si anomalia 180° superat, aequationem adde motui medio Lunae et motui latitudinis. Motus ita repertus est locus verus Lunae.

Postea spatium inter Solem et Lunam cognosce; denique motum horarium Solis et Lunae hoc modo inveni: Anomaliam aequatam Lunae, qua usus es ad aequationem lunarem sumendam, item anomaliam Solis, per quam aequationem solarem deprehendisti, quaere in tabula motuum inaequalium Solis et Lunae (1), in columna numerorum qui cum intervallo sex unitatum sunt descripti; quod sub iis in columna motus Solis et in columna motus Lunae respondet sume, interpolatione utens, post additas motui Lunae aut ab eo detractas secundas, quas sub differentia inter Solem et Lunam eo modo inveneris ut in illo capite prope illas tabulas (2) docuimus (*a*). Postea motum Solis de motu Lunae deme; remanet praecessio inaequalis horaria Lunae respectu Solis (3). Spatium inter Solem et Lunam divide per hanc praecessionem lunarem; exibunt horae differentiae. Si differentia ob maiorem Solis longitudinem
p. 142. evenit, horas differentiae adde horis mediae coniunctionis in tabula repertis; si autem differentia ob maiorem Lunae locum accidit, eas de horis mediae coniunctionis deme. Exibunt horae adproximatae coniunctionis verae; de quibus, si 24 (4) excedunt, 24 deme, et diem adde diebus praeteritis. — Cum ab horis mediae coniunctionis debeas horas differentiae demere, hae autem maiores sint horis coniunctionis, de diebus mensis praeteritis diem deme, eumque 24 horas computa quas horis coniunctionis addes; a summa detrahe horas differentiae, et exibunt horae aequinoctiales in urbe ar-Raqqah transactae post meridiem diei qui tibi ex diebus mensis elapsis provenerat. — Horas differentiae multiplica in motum horarium Solis et in motum horarium Lunae. Si differentia ob maiorem Solis longitudinem orta erat, productum motus Solis adde loco Solis, productum motus Lunae loco Lunae et motui latitudinis; item iis adiice motum nodi borealis in illarum horarum spatio. Si vero differentia ob maiorem Lunae longitudinem exstiterat, pro additione subductione utere, ut Solis et Lunae locum veraciter scias.

Si alio modo, veritati propinquo, facere mavis, duodecimam partem differentiae [longitudinalis] inter Solem et Lunam cognosce (5). Si ob maiorem Solis longitudinem differentia orta est, duodecimam partem illam Soli adde; et differentiam totam, cum duodecima parte, adiice Lunae et motui latitudinis. Exstante contra differentia ob maiorem longitudinem Lunae, duodecimam partem de Sole, et differentiam totam cum duodecima parte de Luna [atque de motu latitudinis] (6) deme. Sol et Luna in eodem minuto aequales fient. Postea [differentiam totam] (7) et duodecimam partem per motum horarium inaequalem Lunae divide; exibunt horae differentiae, quas de horis mediae coniunctionis demes, aut iis addes, prout ob maiorem Lunae aut Solis longitudinem differentia exstiterit (8). — Sed prior methodus verior est.

Anomalia quoque Lunae tempore [coniunctionis et oppositionis] est cognoscenda. Horas differentiae quaere in tabula horarum, ibique iter anomaliae Lunae sume, quod anomaliae lunari aequatae addes vel ab ea demes, prout ex maiore Solis aut Lunae longitudine differentia provenerit; exibit anomalia aequata Lunae tempore coniunctionis, si coniunctionem supputas, aut anomalia lunaris aequata (9) tempore oppositionis, si oppositionem consideras. Postea

(1) Fol. 194,v.

(2) Vide caput H (in fine capitum) atque tabulam fol. 194,v.

(3) I. e. motus synodicus vel relativus Lunae.

(4) Plato hic et infra: 54.

(5) Haec duodecima pars e motu Solis oritur.

(6) Addidi, Platonem sequens.

(7) Addidi, Plat. sequens.

(8) Est methodus descripta in *Almag.* VI, 4 (ed. Halma, t. I, p. 386).

(9) Cod. et Plato addunt: « et motus latitudinis ».

loco Lunae, quem fecisti ut motum medium (1) Solis, adde 180°; habebis locum verum Lu- p. 143. nae, in quo ipsa, a parte loco Solis contraria, apparet.

Cum horas aequinoctiales adproximatas coniunctionis, quae mediae sunt, cognoveris, eas in horas dierum inaequalium hoc modo converte: Gradum Solis in tabulis sphaerae rectae (2) quaere; gradus minutaque in columna aequationis nychthemerōn respondentia divide per 15; quotiens horas indicat, residuum fractiones horae. Id semper horis mediis verae coniunctionis (3) adde; habebis horas aequinoctiales verae coniunctionis, conversas ad nychthemera inaequalia, post meridiem in urbe ar–Raqqah. Eas denique poteris in horas cuiusvis loci convertere: idest differentiam longitudinis inter urbem tuam et ar–Raqqah, cuius longitudo 73° 15′ complectitur, per 15 divide; exibunt horae vel partes horae, quas horis veris coniunctionis iam repertis addes, aut ab iis demes, prout longitudo tui loci maior aut minor longitudine ar–Raqqah fuerit. Exibunt horae aequinoctiales verae post meridiem tui loci.

Si ascendens [tempore] coniunctionis scire vis, has horas omnes in 15° multiplica; productum adde ascensionibus rectis gradus Solis, et hac summa, ut alibi docuimus [cap. XVI et XXXV], ascendens et medium Caelum invenies.

Si horas aequinoctiales memoratas in temporales convertere vis, eas in 15° multiplica, et productum serva. Postea horas noctis et diei in eo climate per gradum Solis deprehende. De producto servato deme tempora horaria diei usque ad sex horarum finem; si minus sex horis [productum illud] est, ei sex horas temporales quae sunt ab ortu Solis ad meridiem, adde. Exibunt horae temporariae diei ab ortu Solis ad tempus coniunctionis. Si, post sex horas integras detractas, residuum habes, ab eo tempora horaria noctis, usque ad finem 12 (4) horarum detrahe; et si iterum aliquid superest, tempora horaria diei denuo deme; quod exibit erunt horae elapsae post crastinum ortum Solis. His horis ascendens, ut docuimus, inveni. Manifeste si horae coniunctionis superant dimidiam partem horarum diurnarum aequinoctialium illius nychthemeri, atque eas de 12 horis demis si minores quam 12 exstent, remanent horae p. 144. aequinoctiales quibus coniunctio praecedit tempus mediae noctis. Si contra horae superent 12 usque ad finem dimidiae partis horarum aequinoctialium illius noctis, et ab iis 12 demas, remanebunt horae aequinoctiales quibus coniunctio tempus mediae noctis sequitur. Excedentibus denique 12 horas simul cum dimidia parte addita horarum noctis, si ab iis 24 (5) demis, exeunt horae aequinoctiales quibus coniunctio tempus crastinae mediae noctis praecedit. — Iuxta ea quae diximus, tempus coniunctionis et oppositionis, loca Solis et Lunae, anomaliam Lunae et motum latitudinis iis temporibus scire potes.

Causam qua anomalia Lunae per $^1/_6 + ^1/_8$ [$= ^7/_{24}$] partem differentiae aequanda est, nunc explicabimus. Non semper accidit, nec necessarium est, ut tempus mediae coniunctionis sit quoque tempus coniunctionis verae; si igitur id quod anomaliae ob duplam elongationem Lunae a Sole contingit negligimus, tempore coniunctionis vel oppositionis differentia haberi potest, cuius maxima quantitas quadrantem horae attingit. Nam, cum aequatio Solis 2° sit, aequatio Lunae 3°, si harum aequationum altera a medio itinere crescat, altera ab eo decrescat, simul efficient 5°, quorum duplum 10° est dupla elongatio. Tunc invenies aequationem anomaliae vel in augmento vel in decremento fere $1^\circ\, ^1/_2$ attingere, quod circiter $^7/_{24}$ differentiae est. Exstante Luna eo epicycli loco, quo eius aequatio correcta debet 3° esse, portio perti-

(1) I. e. quem ut longitudinem mediam Solis invenisti.

(2) Fol. 179,v. et seqq.

(3) Cod.: « horis verae mediae coniunctionis ».

(4) Plato 15, ut semper quoque infra.

(5) Plato 54.

nens ad illum $1^\circ\,{}^1/_2$ erit circiter $^1/_8$ gradus, ob praecessionem (1) Lunae [tunc] fere quartam partem horae attingentem (*b*).

In hoc Ptolemaeus (2) maximas aequationes consideravit, ita ut Lunae 5° et Soli 2° 23′ tribuerit, iuxta mensuram qua usus est; tunc igitur differentia inter Solem et Lunam 7° 23′ (3) esset, eiusque duplum 14° 46′ fere. Res cum ita sint, non potest [tamen] aliquid amplius quam $^1/_8$ horae inveniri ut memoravimus; sed cum aequatio Lunae 5° est, portio unius gradus vel duorum quae anomaliae additur vel ab ea demitur, fit quantitas permodica et insensibilis, quae maior est cum [anomalia correcta Lunae] 3° complectatur, quam cum [eadem anomalia] sit horum 5 graduum (4). In hoc ergo res nonnisi ut diximus esse potest (*c*).

p. 145. Manifeste si differentiam [longitudinis] inter Solem et Lunam diviserimus per praecessionem Lunae, quae ex anomalia inter mediam et veram coniunctionem deprehenditur, id certius et verius cognoscemus. Haec anomalia autem ita reperitur: semidifferentiae inter Solem et Lunam adde ipsius duodecimam partem (5); summam ab anomalia aequata deme, vel anomaliae adde, prout differentia ob maiorem Lunae vel Solis longitudinem contingit; veraciter ita cognosces anomaliam Lunae iuxta eius motum medium inter veram et mediam coniunctionem. Per eam deprehendes motum horarium Lunae; de quo motum horarium Solis deme; et praecessione Lunae tunc residua utere in divisione differentiae [longitudinis].

Si vis computare tempora methodo qua nychthemerum 60 minutorum esse ponitur, horas aequinoctiales coniunctionis, quae in tua urbe post meridiem sint, multiplica in $2\,{}^1/_2$ minuta; si productum est 30 minutorum, coniunctio media nocte evenit; si minus quam 30, ante mediam noctem; si maius, post mediam noctem. Minuta inventa gradus considera, pro minutis gradus (6), pro secundis minuta ponens; deinde tempora horaria diei et noctis inveni. Si gradus illi minores sunt temporibus horariis diurnis, coniunctio est diurna; ipsi autem per sextam partem temporum horariorum diei divisi, dant horas temporales pomeridianas. Si contra gradus superant tempora horaria diei usque ad finem 30 graduum, de iis tempora horaria diurna deme, et residuum per sextam partem temporum horarum noctis divide; exibunt horae temporales post initium noctis versus mediam noctem elapsae. Gradibus denique 30 superantibus, ab iis 30 deme; residuum, si minus est temporibus horariis noctis, divide per sextam partem temporum horarum noctis, ut horas temporales post mediam noctem habeas. Et si gradus tempora horaria noctis superant, de iis tempora horaria nocturna deme; residuum divide per tempora horaria diei; exibunt, Deo volente, horae temporales post ortum Solis crastini diei elapsae.

p. 146.

CAPUT XLIII.

De cognitione eclipsium Lunae calculis et tabulis; de earum quantitatibus et temporibus; denique de plaga in qua obscuratio et emersio fiunt in circulis horizontum qui pro diversis Terrae locis variant.

Dicit [auctor]: Cum eclipses Lunae scire vis, motum medium latitudinis in oppositionibus observa, nam si inter terminos eclipsium, in pagina mensium syzygiarum descriptos (7), est,

(1) I. e. motum synodicum.

(2) *Almag.* VI, 5 (Halma, t. I, p. 394); ponit ibi 5° 1′, postea ergo $\odot - ☾ = 7^\circ 24'$.

(3) Plato 7° 53′.

(4) Textus, ut Plato, satis obscure: « ut ea ad « 3° maioris est differentiae quam ad eos 5° ».

(5) Duodecima fere pars elongationis oritur e motu Solis.

(6) Cod. hic et infra: « signa (zodiaci) ».

(7) Cod. ponit terminos eclipticos in pagina annorum singulorum Aegyptiorum (fol. 172,r.), et in pagina motuum horariorum (fol. 194,v.).

Luna deficere potest; sed si terminis illis maior aut minor reperitur, Luna deficere nequit. Si eclipsis fieri potest, observa motum latitudinis aequatum ad tempus oppositionis; si 360° complectitur, Luna est in nodo Capitis; si 180°, Luna est in nodo Caudae; si alterutro numero maior aut minor reperitur, pro ratione augmenti aut deminutionis Luna est nodo vicina aut remota. Exstante Luna in nodis, eclipsis maxima fit; si ab alterutro nodo ante vel retro magis quam 12 gradibus distat, Luna non deficit; si a nodo distat sed minus quam 12 gradibus, deficit iuxta quantitatem suae distantiae a nodo. Si oppositio noctu aut prope ortum vel occasum Solis evenit, eclipsis tota aut eius pars tantum apparet, iuxta temporis quantitatem.

Cum Lunam defecturam et eclipsim omnino aut partim apparituram esse scias, motum latitudinis correctum ad tempus coniunctionis quaere in tabula aequationis (1), ut Lunae latitudinem accipias atque eius plagam in Caelo deprehendas. Aut, si mavis, latitudinem inveni per distantiam Lunae a nodo. Exibit Lunae latitudo [vera ad medium eclipsis] (2). Anomaliam Lunae tempore oppositionis quaere in tabulis correctionis (3); minuta quae ei in tertia columna, portiones longinquitatis indicante, respondent vide quota pars ex 60 sint, et partem proportionalem sume ex iis $5\,^3/_4$ (4) minutis quibus diametrus Lunae variat; eam partem semper adde 0° 29′ 30″ (5) quae sunt diametrus Lunae in maxima distantia; remanet diametrus ae- p. 147. quata Lunae. Similiter ex $7\,^1/_2$ minutis quibus semidiametrus umbrae variat, sume partem proportionalem ad minuta tertiae columnae; eam adde $38\,^1/_2$ minutis quae continentur semidiametro umbrae in maxima distantia [geocentrica] Lunae; exibit semidiametrus (6) aequata umbrae.

Si eadem calculo aliter scire vis, motum horarium inaequalem Lunae multiplica in 6 minus $^1/_8$ [i. e. in $5\,^7/_8$] (7); exibunt minuta quorum sexta pars erit diametrus aequata Lunae. Si semidiametrum aequatam umbrae scire vis, dimidiam diametrum [aequatam] Lunae multiplica in $2\,^3/_5$ (8); productum erit semidiametrus aequata umbrae.

Diametro Lunae et semidiametro umbrae alterutro modo cognitis, semidiametrum aequatam Lunae adde semidiametro aequatae umbrae; summa est dimidia pars duarum diametrorum. Si haec aequalis est latitudini verae Lunae, Luna extremam umbrae lineam tantum tanget et nullo modo deficiet. Si latitudo minor est semisumma diametrorum, latitudinem de hac dimidia summa deme; si residuum diametrum lunarem aequat, Luna deficiet tota, sed [in umbra] non morabitur; si contra residuum superat diametrum, Luna deficiet tota cum mora [in umbra]. Si denique residuum diametro lunari minus reperitur, Luna non deficiet tota; minuta igitur residui in 12 (9) multiplica et productum per diametrum aequatam Lunae divide, ut cognoscas quod diametri lunaris deficit, iuxta rationem qua diametrus Lunae 12 partes complectitur, digitos eclipsis appellatas. Si Luna moram habet, diametrum lunarem aequatam ab iis minutis residuis deme; remanent minuta morae (*a*). Haec etiam in 12 multiplica; pro-

---

(1) Fol. 189,v. et seqq.

(2) Addidi, Platonem sequens.

(3) Fol. 195,r., ubi duae series numerorum argumenti pro duabus columnis supputantur.

(4) Ita cod. et Plato $(5\,^1/_2 + ^1/_4)$; sed deberent esse $5\,^1/_2 + ^1/_4 + ^1/_{12}$ $(= 5\,^5/_6)$. Cfr. cap. XXX, ubi diametrus lunaris in apogeo statuitur 29′ 30″, in perigeo 35′ 20″.

(5) Secundae in cod. 40″.

(6) Cod. « diametrus ».

(7) Sunt circiter variatio diametri lunaris ab apogeo ad perigeum; cfr. quae parum supra in adn. 4 huius paginae, dixi. Rectius pag. 61, l. 2, auctor 5′ 50″ (i. e. $5'\,^5/_6$) scripserat.

(8) Est media ratio diametri lunaris ad diametrum umbrae; e cap. XXX, p. 58 et 60-61, elicitur, in minima distantia Lunae,

diam. Lunae : diam. umbrae $= 35\,^1/_3 : 92 = 2\,^3/_5$;

in maxima distantia autem

diam. Lunae : diam. umbrae $= 29\,^1/_2 : 77 = 2\,^{36}/_{58}$.

(9) Plato hic et infra semper 15, quod recte inusitatum censebat Delambre, p. 49.

ductum per diametrum Lunae divide; digitos quotientis adde duodecim digitis qui totam diametrum Lunae perficiunt; habebis digitos eclipsis ab initio ad medium eclipsis.

Aut, si mavis, minuta illa, e dimidia diametrorum parte residua, sive maiora sunt sive minora diametro Lunae, multiplica in 12; productum per diametrum Lunae divide, et exibunt digiti eclipsis. Postea de quadrato dimidiae summae duarum diametrorum deme quadratum latitudinis Lunae; radix residui indicat minuta immersionis et morae simul, si Luna moram facit, vel minuta immersionis tantum, si Luna non moratur. Minuta per praecessionem Lunae (1)
p. 148. divide; exibunt horae immersionis aut horae immersionis et morae simul, ut [antea cum minutis] evenerat; eas deme ab horis oppositionis, quae sunt horae medii eclipsis, et remanent horae initii eclipsis; aut horis medii adde, et proveniunt horae aequinoctiales finis emersionis. Si Luna moram facit, diametrum aequatam Lunae de semisumma diametrorum deme; remanent minuta totius morae (2). Ab eorum quadrato deme quadratum latitudinis Lunae; radicem residui divide per praecessionem Lunae; habebis horas morae. Has si de horis medii eclipsis demis, habes horas initii morae; si horis medii addis, horas initii emersionis cognoscis.

Cum Luna non deficit tota, aut tota deficit sed absque mora, tria tempora in eclipsi habentur; deficiente vero Luna tota cum mora [in umbra], eclipsis quinque tempora habet; quae tamen modo tantum generali designantur, sed calculo non possunt certissime definiri. Nam latitudo Lunae ab initio ad medium eclipsis, et a medio ad finem emersionis variat; variant igitur etiam quantitates temporum quae ab utraque parte medii sunt; medium solum non variat. Si id ita accurate scire vis ut ob eius causam errores in calculo non fiant, minutis immersionis et morae, aut minutis immersionis, prout evenit, — et haec sunt eadem minuta quae per praecessionem Lunae dividere te supra iussi, — adde duodecimam ipsorum partem; summam deme de motu latitudinis correcto ad tempus oppositionis; habebis motum latitudinis in initio eclipsis adproximato. Postea minuta illa adde, cum ipsorum duodecima parte, motui latitudinis correcto ad tempus oppositionis; exibit generaliter motus latitudinis in fine emersionis. Latitudinem Lunae in his duobus temporibus cognosce per motum latitudinis in iisdem; postea quadratum latitudinis lunaris in initio eclipsis deme de quadrato dimidiae summae duarum diametrorum; residuo adde quadratum differentiae inter latitudines Lunae in initio et in medio eclipsis; radix summae indicat minuta immersionis ab initio ad medium eclipsis. Ea per praecessionem Lunae (3) divide; exibunt horae, quas de horis oppositionis demes ut horae veri initii eclipsis remaneant. Postea quadratum latitudinis Lunae in fine emersionis deme de quadrato dimidiae partis duarum diametrorum; residuo adde quadratum differentiae inter latitudines Lunae in medio eclipsis et in fine emersionis; radix summae dat minuta immersionis et morae, quae per praecessionem Lunae divides; quod exibit adde horis oppositionis, et habebis certo modo horas finis emersionis.

Similiter si vis tempus initii morae et tempus initii emersionis definire, eadem morae mi-
p. 149. nuta, quae per praecessionem [Lunae] dividere te supra iussi, cum ipsorum duodecima parte deme de motu latitudinis tempore oppositionis, et etiam eidem motui adde, ut motum latitudinis utroque [eclipsis] tempore cognoscas. Ab hoc motu, ut vidimus, latitudinem Lunae ambobus temporibus disce, *eamque de semisumma duarum diametrorum deme; quadratum quantitatis, qua residuum superat diametrum lunarem, deme de quadrato minutorum totius morae; quod remanet serva. Postea ei adde differentiam* inter latitudines Lunae

(1) Praecessio Lunae respectu Solis est motus synodicus horarius.

(2) Moram totam appellat maximam quantitatem morae quae eclipsi centrali respondet; idem est ac differentia semidiametrorum umbrae et Lunae.

(3) I. e. per Lunae motum synodicum horarium.

in medio eclipsis et eo tempore; radicem huius summae divide per praecessionem Lunae. Quod e tempore initii provenit deme ab horis oppositionis; quod ad tempus emersionis est, adde horis oppositionis; habebis horas initii morae et horas initii emersionis (*b*).

Si Luna non deficit tota, atque vis digitos eclipsis computare ut aream disci lunaris in circulum umbrae incidentem cognoscas, ea ratione qua discus Lunae in 12 partes seu digitos dividitur, de semidiametro aequata Lunae deme $0^\circ\, 14'\, 50''$, quae sunt semidiametrus Lunae in apogeo; residuum in sex multiplica et per semidiametrum lunarem in apogeo divide; digitos vel partes digiti provenientes adde sex digitis qui semidiametrum apogeam Lunae, digitis expressam, perficiunt; quod invenies indicabit digitos semidiametri aequatae Lunae. Hos digitos duplicatos, idest totam diametrum Lunae perficientes, multiplica in $3^\circ\, 8'\, {}^1/_2$ (1), quae sunt ratio circumferentiae ad diametrum; productum indicat circumferentiam disci lunaris. Eius dimidiam partem in digitos semidiametri Lunae multiplica; exibit superficies disci lunaris. Postea id quo semidiametrus aequata umbrae excedit $0^\circ\, 38'\, 30''$ (2), duplicatum multiplica in 12, et per $0^\circ\, 77'$, quae sunt diametrus apogea umbrae, divide; exibunt digiti, quos adde $31\, {}^1/_5$ digitis, qui minorem diametrum umbrae in maxima distantia Lunae perficiunt; summa dat digitos diametri umbrae. Eos multiplica in $3^\circ\, 8'\, {}^1/_2$; habebis circumferentiam umbrae, cuius dimidiam partem in digitos semidiametri umbrae multiplica ut superficiem circuli umbrae invenias. Postea digitos diametri umbrae et diametri Lunae in unum collige; exeunt digiti duarum diametrorum, quos serva. Digitos eclipsis multiplica in digitos diametri Lunae, et produ- p. 150.
ctum per 12 divide; exeunt digiti correcti eclipsis, quos duplicatos deme a digitis duarum diametrorum; remanet dupla duorum centrorum distantia.

Postea digitos correctos eclipsis detrahe a digitis diametri lunaris; residuum in digitos correctos eclipsis multiplica, et productum per duplam centrorum distantiam divide; remanet sagitta circuli umbrae. Eam de digitis correctis eclipsis deme; residuum erit sagitta disci lunaris. Hanc de digitis diametri Lunae deme; quod remanet multiplica in sagittam disci lunaris; radix producti erit dimidius sinus communis. — Digitos correctos eclipsis, si minores sunt digitis semidiametri lunaris, de digitis semidiametri Lunae deme; si maiores, ab iis detrahe digitos semidiametri Lunae. Quod a decrescentia provenit, adde sagittae umbrae (3); quod contra ab excrescentia oritur, cum sagitta umbrae (4) compara, et differentiam sume. Quae alterutra via proveniunt multiplica in dimidium sinum communem; productum erit area trianguli Lunae. — Item a digitis semidiametri umbrae sagittam umbrae (5) deme; residuum multiplica in dimidium sinum communem; remanet area trianguli umbrae. — Postea dimidium sinum communem in 6 multiplica, et productum per digitos semidiametri Lunae divide; quod exibit multiplica in 10 partes, ut eius portionem e semidiametro habeas (6), et quae erit in arcum per tabulam sinuum (7) converte. Arcum inventum multiplica in digitos quadrantis circumferentiae lunaris: habebis portionem arcus, quae, per 90 (8) divisa, dabit arcum Lunae. Hunc multiplica in digitos semidiametri lunaris, et habebis aream arcus Lunae. — Postea dimidium sinum communem multiplica in $15\, {}^3/_5$, qui sunt digiti semidiametri minoris umbrae; productum divide per digitos semidiametri umbrae, et quod provenit multiplica in $3^p\, 50'\, {}^1/_2 + {}^1/_4 +$

---

(1) I. e. $3\, {}^{17}/_{120}$; cfr. cap. III, p. 9, et *Almag.* VI, 7 (ed. Halma, t. I, p. 421).

(2) Cod. $0^\circ\, 18'\, 39''$; est semidiametrus umbrae in apogeo.

(3) Cod. et Plato: « disci lunaris ».

(4) Cod. et Plato: « disci lunaris ».

(5) Cod. et Plato: « disci lunaris ».

(6) Nam $R = 60^p$.

(7) Fol. 176,v.

(8) Plato 40.

$+ \,^1/_{5\times 10}$ (1), ut fiat ad semidiametrum proportionalis. Productum in arcum converte, tabula sinuum utens; arcum multiplica in quartam partem circumferentiae umbrae, et per 90 divide; quotiens erit arcus umbrae, qui, in digitos semidiametri umbrae multiplicatus, aream arcus umbrae efficit. Hanc adde areae arcus Lunae; de summa deme superficiem trianguli umbrae simul cum superficie trianguli Lunae collectam; remanet superficies partis occultatae e disco lunari. Eam in 12 multiplica, et productum per aream disci lunaris antea servatam divide; digiti exeuntes indicant partem disci Lunae occultatam, iuxta rationem qua tota superficies disci in 12 digitos dividitur (*c*).

p. 151. Si azimuth (2) regionis horizontis in qua immersio vel emersio fiunt, et figuram eclipsis cognoscere vis, ascendens singulis eclipsis temporibus supputa, et azimuth ascendentium, ut in anteriore parte libri docuimus [cap. VII], inveni. Latitudines Lunae tempore initii eclipsis et finis emersionis accipe, si Luna non deficit tota; si enim Luna tota deficit et cum mora [in umbra], etiam latitudines in initio morae et in initio emersionis sumere debes. Singulas latitudines in semidiametrum multiplica; quae ex initio morae et emersionis proveniunt divide per minuta totius morae (3); quae ex initio immersionis et fine emersionis exeunt, divide per dimidiam duarum diametrorum summam; invenies gradus, quos per tabulam sinuum in arcus converte; arcus singulis temporibus contingens est quantitas inclinationis obscuritatis eclipsis eo tempore. Eam et plagam Caeli in qua est, serva. — Nam si in aliquo eorum temporum centrum verum Lunae in ecliptica est, scilicet latitudine caret, cum id eveniat in initio eclipsis et in initio emersionis, initium obscuritatis et initium emersionis erunt utroque tempore a parte azimuth ascendentis; cum autem id in initio morae et in fine emersionis contingat, ambo a parte azimuth gradus iis temporibus occidentis erunt. — Si Luna non est in linea zodiaci, scilicet ab alterutra eclipticae parte latitudinem habet, hoc modo inclinationem eclipsis in initio immersionis et fine (4) emersionis deprehendes: tempore initii immersionis ab azimuth ascendentis in initio eclipsis ad plagam contrariam latitudini Lunae [procedens]; tempore finis emersionis ab azimuth eius gradus occidentis ad plagam oppositam latitudini Lunae. In initio emersionis et initio morae, ad inveniendam inclinationem obscuritatis eclipsis ita [procede]: tempore initii emersionis ab azimuth gradus tunc ascendentis in eandem plagam latitudinis Lunae; tempore initii morae ab azimuth gradus tunc occidentis in plagam latitudinis lunaris. Gradus amplitudinis ad quem in circulo horizontis numerando iis temporibus pervenies, indicabit inclinationem obscuritatis et emersionis disci lunaris.

Si Luna non deficit tota, inclinatio obscuritatis in medio eclipsis semper ad angulos rectos super eclipticam incidit; idque evenit in loco, quem definit arcus per polos eclipticae, locum Lunae et circulum horizontis transiens (5). Ut id cognoscas, angulum longitudinis, qui invenitur
p. 152. ad tempus mediae eclipsis ut ad cognoscendam parallaxim Lunae docuimus [cap. XXXIX], accipe, [eum numerans] a termino azimuth ascendentis [tempore] mediae eclipsis versus partem contrariam latitudini Lunae, si Luna ab oriente est; Luna contra in parte occidentali exstante, angulum illum collige ab extremitate azimuth gradus occidentis [tempore] medii ecli-

(1) Plato tantum $^1/_2 + \,^1/_4$ habet; cod.: « dimidiam partem et quadrantem minuti atque..... decimae partis minuti ». Verbum tineis corrosum, e tenuis vestigiis patet $^1/_5$ vel $^1/_6$ fuisse. Primam fractionem delegi, nam $60^p : 15\,^3/_5 = 3^p\,50'\,^{120}/_{156} = 3^p\,50'\,^1/_2 + \,^1/_4 + \,^1/_{52}$.

(2) Sive amplitudines; Arabes enim azimuth supputant a linea E-W incipientes.

(3) Cfr. pag. 98, adn. 2.

(4) Cod. « initio »; Plato nihil habet.

(5) Idem loquendi modus alibi quoque invenitur; cfr. pag. 77, adn. 1.

psis in partem contrariam latitudini lunari. Locus horizontis ad quem numerando pervenis, est gradus inclinationis obscuritatis in eclipsis medio. Ita fit si latitudo Lunae est borealis; cum autem sit australis et ab oriente, angulum ab azimuth occidentis, sed si ab occidente, angulum ab azimuth gradus ascendentis numera in plagam contrariam latitudini Lunae.

Si modo veritati adproximato vis eclipses Lunae per tabulas cognoscere, latitudinem veram Lunae tempore oppositionis quaere in duabus eclipsium lunarium tabellis (1), quarum altera distantiae apogeae altera perigeae assignata est. Si eam tantum in tabella minimae distantiae invenis, ex digitis [diametri lunaris] minutisque incidentiae quae latitudini illi respondent, sume partem proportionalem ad partem, quae ex 60 minutis sunt minuta portionum distantiae, descripta in tertia columna tabulae correctionis (2) prope anomaliam Lunae ad tempus oppositionis aequatam. Quod ex digitis minutisque provenit est quantitas digitorum eclipsis (3) et quantitas incidentiae (4). — Si latitudinem Lunae in utraque tabella invenis, ex utraque sume digitos, incidentiam, moram; differentias inter numeros ambarum tabellarum inveni, et ex his differentiis sume partem proportionalem ad partem, quae ex 60 sunt minuta tertiae columnae in tabula correctionis prope anomaliam Lunae descripta. Numeros ita exeuntes adde semper numeris similibus antea e prima tabella maximae distantiae sumptis; habebis digitos diametri lunaris occultatos, quantitatem incidentiae et quantitatem morae, si Luna moram [in umbra] facit. Digitis minus quam 12 exstantibus, Luna non deficit tota nec moratur [in umbra]. Si digiti superant 12, Luna deficit tota, moramque habet iuxta quantitatem qua in umbram intrat; si denique numerus digitorum 12 est, Luna deficit tota sed sine mora.

Postea minuta incidentiae per praecessionem Lunae (5) divide; itemque divide minuta morae, si Luna moratur; exibunt horae incidentiae et horae morae. Si Luna moram non ducit, horas incidentiae deme de horis oppositionis, ut habeas horas initii immersionis; aut adde horis p. 158.
oppositionis ut horas finis emersionis invenias. — Horae oppositionis sunt horae medii eclipsis. — Si contra Luna moratur [in umbra], horas incidentiae et morae in unum collectas deme de horis oppositionis, ut exeant horae initii immersionis; aut horis oppositionis adde, ut horae finis emersionis proveniant. Si horas morae tantum de horis oppositionis demis, habes horas initii morae; aut si horis oppositionis addis, exeunt circiter horae initii emersionis. — Si digiti occultati sunt minores quam 12, eos in columna numerorum in tabula quantitatum eclipsium (6) quaere; quod iis respondet in secunda columna, quantitatibus eclipsium lunarium assignata, est pars disci lunaris deficiens, iuxta rationem qua disci superficies in 12 partes dividitur.

Si a qua parte obscuratio eclipsis incipiat et a qua parte emersio desinat scire cupis, digitos occultatos diametri lunaris quaere in columna complectente numeros digitorum, in tabula inclinationis obscuritatis (7); atque sume quod iis respondet in tertia columna, et etiam, si Luna moram agit, in quarta. A tertia columna provenit inclinatio in initio immersionis et fine emersionis; a quarta inclinatio in initio morae et initio emersionis. Considera postea azimuthorum imaginem (8), in qua septem circulos ad septem climata descripsimus; ibi sume azimuth notatum sub signo zodiacali ascendenti et occidenti in tuo climate, nec non azimuth

(1) Fol. 195,v.

(2) Fol. 195,r.; numeri anomaliae (qui sunt argumentum tabulae) duas columnas efficiunt.

(3) I. e. digitorum diametri lunaris qui occultantur.

(4) I. e. arcus quem Luna describit dum obscuratio augetur.

(5) I. e. motum synodicum (vel relativum) horarium Lunae.

(6) F. 195,r.

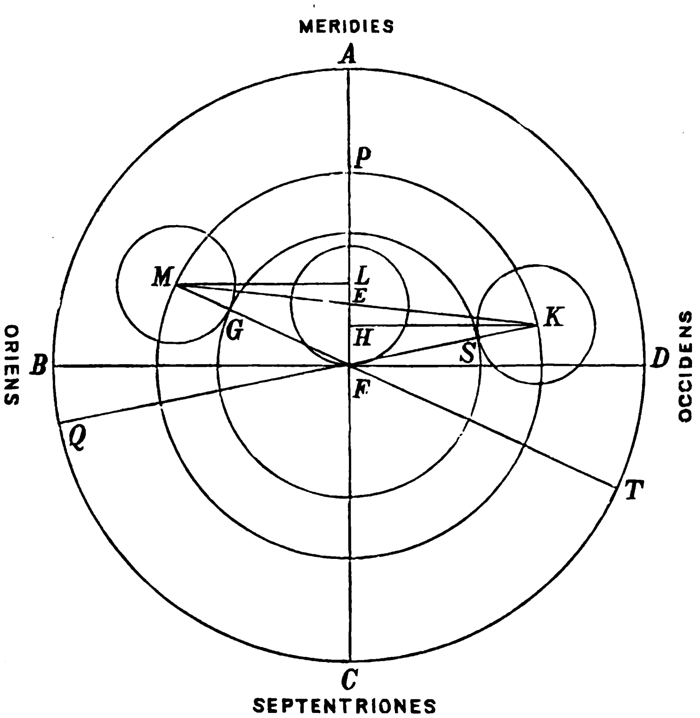
(7) F. 195,r.

(8) F. 196,v. — Sunt azimuth, quae amplitudines etiam vocari possunt, nam a linea E-W, ut mos est Arabum, incipiunt.

sub signo sequenti signatum. Differentiam inter duo azimuth illa multiplica in gradus ascendentis; productum divide per 30°; quod exibit adde azimuth signi ascendentis, si hoc minus est, aut de eo deme, si hoc azimuth est maius; habebis azimuth gradus ascendentis et gradus occidentis quocumque tempore. Nam azimuth occidentis est ut azimuth ascendentis, sed in plaga contraria; scilicet, si azimuth ascendentis boreale est, azimuth occidentis est australe; altero igitur cognito, alterum quoque innotescit. Plaga in qua azimuth exstant, in figura circuli cognoscitur ex inscriptis ortibus occasibusque aestivis et hiemalibus; aestivi enim boreales, hiemales australes sunt (1).

His cognitis, gradus (2) tertiae columnae numera a termino azimuth ascendentis [tempore] initii immersionis in plagam latitudini Lunae contrariam, atque a termino azimuth occidentis
p. 154 [tempore] finis emersionis in plagam oppositam latitudini lunari. Si Luna [in umbra] moratur, gradus quartae columnae a termino azimuth occidentis in initio morae, et a termino azimuth ascendentis in initio emersionis ad plagam latitudinis Lunae sume. Locus circuli horizontalis ad quem numerando pervenis, est terminus azimuth obscuritatis et emersionis, quod in disco Lunae accidit.

Haec, si Deus vult, est imago eclipsis, iuxta plagas in quibus immersio, obscuratio, et emersio fiunt.



Dicit [auctor]: Dei auxilio incipiens, lineam rectam duc et in partes aequales ad libitum divide, postquam eam feceris aequalem semisummae duarum diametrorum, aut maiorem. Huius lineae, si ita est, portionem aequalem semisummae duarum diametrorum sume, eaque describe circulum, qui erit circulus semisummae duarum diametrorum. In eum incidit centrum Lunae, tempore initii immersionis et finis emersionis. Postea ex eadem linea aliam portionem accipe aequalem semidiametro umbrae; hoc radio circulum umbrae describe, primo circulo minorem at ei concentricum. Ambos circulos in quadrantes divide, et super extremas lineas nota horizontis plagas, nempe orientem, occidentem, septentriones, meridiem. Ab eadem linea, iam antea divisa, quantitatem latitudinis Lunae in medio eclipsis circino sume, et alteram circini extremitatem in centro communi circulorum ponens, altera extremitate in linea septentrionum vel meridiei signa punctum, quod erit centrum Lunae in medio eclipsis. Ex eadem linea quoque sume latitudinem Lunae in initio eclipsis et ut supra fac; centrum lunare nota in plaga latitudinis Lunae. Similiter denique nota centrum Lunae in fine emer-
p. 155. sionis. A duobus punctis latitudinis Lunae in initio immersionis et fine emersionis, duas lineas

(1) Cfr. cap. VII, pag. 20.

(2) Cod. hic et infra: « finem » (اخر pro اجزا).

parallelas lineae orientis et occidentis duc; quae [a loco latitudinis] in initio immersionis exit protrahatur ad occidentem versus, altera finis emersionis ad orientem. Loca, ubi hae lineae circumferentiam dimidiae summae diametrorum secant, linea recta coniunge, quae per centrum Lunae in medio eclipsis transibit; ad hanc lineam fiet motus Lunae ab initio immersionis ad finem emersionis. Linea a portione occidentali circumferentiae ad punctum latitudinis Lunae in medio eclipsis ducta, erit quantitas minutorum incidentiae et morae ab initio immersionis ad eclipsis medium; altera linea ab eodem medii eclipsis puncto ad circumferentiam orientalem ducta, erit quantitas minutorum incidentiae et morae a medio eclipsis ad emersionis finem; et necessario harum linearum altera ab altera in magnitudine differt. Postea ex linea divisa etiam quantitatem semidiametri lunaris accipe, et hac semidiametro tres circulos describe, quorum unus centrum habeat in puncto occidentali circumferentiae semisummae diametrorum a parallela definito; secundus in puncto orientali eiusdem circumferentiae. Ambo circulum umbrae necessario tangunt; occidentalis est discus Lunae in initio eclipsis, orientalis discus Lunae in fine emersionis. Tertius circulus denique centrum habeat locum latitudinis Lunae in media eclipsi; si totus intra circulum umbrae incidit, Luna deficit tota, atque in umbra iuxta spatium inter discum suum et circulum umbrae intercedens moratur. Si discus Lunae intra circulum umbrae incidit sed eum tangit, Luna omnino deficit at sine mora [in umbra]. Denique si discus non incidit totus in circulum umbrae, e Luna pars tantum deficit quae intra hunc circulum reperitur. Eius diametrus et superficies notae sunt.

Circa centrum F sint circulus KM [semisummae] duarum diametrorum, et circulus internus SG umbrae; explicare volumus azimuth inclinationis obscuritatis et emersionis. Circa centrum F sit quoque circulus maximus ABCD, reliquos duos complectens et horizontem effingens; tres circulos omnes in quadrantes dividamus duabus diametris AC, BD, se ad angulos rectos in centro F mutuo secantibus. Sit A punctum meridiei, C septentrionum, B orientis, D occidentis. Latitudo Lunae in meridiem versus ponatur; sit H latitudo in initio immersionis, E in medio eclipsis, L in fine emersionis. Lineas HK, LM, parallelas diametro BD, ducamus; postea K cum M linea recta per E transeunte iungamus; K erit centrum disci lunaris in p. 156. initio eclipsis, M centrum in fine emersionis; Luna autem lineam KEM, per tria centra transeuntem, percurret ab immersionis initio ad finem emersionis. Iam vidimus circulum, cuius centrum est K, tangere in S circulum umbrae; et circulum cuius centrum est M attingere eundem umbrae circulum in G. Lineae MGFT et KSFQ ducantur; erit KSFQ terminus azimuth initii immersionis in circulo ABCD, scilicet terminus arcus BQ; linea vero MGFT determinabit arcum DT eiusdem circuli horizontis, scilicet azimuth finis emersionis. Iam notum est D esse directionem gradus occidentis, B directionem gradus ascendentis quocumque tempore. Quoniam triangula FHK, FLM rectangula sunt, et lineae FK, FM, aequales dimidiae parti duarum diametrorum, notae sunt, ut etiam sunt notae FH, FL, ambae triangulorum lineae reliquae cognoscentur. Similiter, quoniam anguli MLE, KHE sunt recti, et lineae LE, HE notae, erunt quoque notae lineae KE, EM, quarum prima est quantitas incidentiae et morae ab initio ad medium eclipsis, altera quantitas incidentiae et morae ab eclipsis medio ad finem emersionis. Manifeste in hac figura, KE lineam EM superat, ut antea iam diximus. Et hoc probare volebamus.

Patet quoque discum lunarem, circa centrum E ad medium eclipsis descriptum, cum intra circulum umbrae sit eumque non tangat, omnino deficere et in umbra tantum morari quantum sit spatii inter utrosque circulos. Directio obscuritatis in medio eclipsis semper linea FP indicatur, quae ad angulos rectos super eclipticam incidit; nam linea BD semper est linea dimidiae eclipticae, cum B locus orientis quo ascendens oritur sit, D vero locus occidentis, a quo cogno-

scitur gradus in circulo horizontali occidens. Et locus horizontis in quem [linea FP], in sua a puncto orientis aut occidentis distantia, incidit, est locus ad quem directio [seu azimuth] obscuritatis in medio eclipsis tendit.

p. 157.

CAPUT XLIV.

De eclipsibus Solis; et de cognoscendis per calculum et per tabulas earum quantitatibus temporibusque quolibet Terrae loco, nec non plagis Caeli a quibus obscuratio et emersio fiunt.

Dicit [auctor]: Si eclipsim Solis cognoscere vis, observa coniunctiones Solis et Lunae; si in iis motus medius latitudinis intra terminos eclipsium solarium est, quos in pagina mensium syzygiarum descripsimus (1), Sol deficere potest, alioquin in nullo climate occultatur. Cum Solem posse deficere scias, tempus coniunctionis vide utrum die an prope Solis ortum an prope occasum eveniat, ut, si qua eclipsis fiat, scias an Sol omnino vel partim deficere possit. Cum Solis aliquid saltem occultari cognoscas, horas aequinoctiales veras coniunctionis, quae post meridiem in tua urbe sint, deprehende; ascendens et medium Caelum eo tempore determina, et Lunae parallaxim tantum in longitudine deprehende, calculo angulorum et arcuum distantiae zenithalis in circulo altitudinis, ut in anteriore parte libri [cap. XXXIX] de parallaxe in circulo altitudinis, parallaxe Solis detracta, explicavimus (2). Parallaxim inventam divide per motum horarium inaequalem Lunae; exibunt horae primae parallaxis. Postea, si gradus coniunctionis minus quam 90° ab ascendente distant et Luna igitur in quadrante orientali sphaerae caelestis reperitur, horas primae parallaxis deme de horis coniunctionis, et minuta parallaxis de loco [i. e. longitudine] et anomalia Lunae tempore coniunctionis. At si gradus coniunctionis ab ascendente magis quam 90° distant, horas primae parallaxis adde horis coniunctionis, et minuta parallaxis loco atque anomaliae Lunae. Per id quod alterutra via proveniet, iterum ascendens cognosce; postea etiam parallaxim Lunae in longitudine rursus, ut docuimus, per secundum locum et anomaliam Lunae, deprehende. Hanc secundam parallaxim per praecessionem Lunae respectu Solis (3) ea hora divide; horae aut partes horae provenientes erunt horae secundae parallaxis. Eas, si a secundo ascendente Luna minus 90° gradibus distat, deme
p. 158. ab horis verae coniunctionis, et minuta secundae parallaxis de loco et anomalia Lunae; si contra Luna magis quam 90° a secundo ascendente distat, horas secundae parallaxis adde horis verae coniunctionis, et minuta loco et anomaliae Lunae.

Nunc nomine loci et anomaliae Lunae significamus locum Lunae tempore verae coniunctionis; dele igitur quod e prima parallaxe inveneras. Ab horis secundae coniunctionis, scilicet ultimis his horis, deprehende, ut semper, ascendens et medium Caelum; per quae et per locum atque anomaliam Lunae, ut antea fecisti tertiam parallaxim longitudinis inveni. Si haec tertia parallaxis est aequalis secundae, horae coniunctionis, e secunda parallaxe antea repertae, sunt horae medii eclipsis; nam parallaxis longitudinis aequabitur minutis tunc inter Solem et Lunam positis, absque augmento vel deminutione. — *Si autem tertia parallaxis secundam superat, parallaxis tunc minuta inter Solem et Lunam posita tanto excedit quanto tertia paral-*

(1) In cod. leguntur in fol. 172,r. et 194,v.

(2) Quae sequuntur usque ad pag. 106, l. 22, auctor clarius et brevius pag. 110, l. 11, usque ad pag. 111, l. 6, rursus exponit, cum calculus eclipsium per tabulas docet.

(3) Motum synodicum vel relativum Lunae.

laxis super secundam crescit. — *Si tertia parallaxis est secunda minor, parallaxis tunc est minor quam minuta inter Solem et Lunam posita, quantitate qua tertia parallaxis a secunda superatur.* — Oportet igitur cognoscere tempus, in quo spatium inter Solem et Lunam debet ut parallaxis lunaris longitudinis esse; id tempus enim est medium eclipsis. Hanc cognitionem ut nunc dicam adipisceris.

Si parallaxis secundam parallaxim superat, de iis horis repertis deme quantitatem cum qua ex hora integra non exeas (1). Hoc est, si cum iis horis, quibus tertiam parallaxim supputasti, etiam fractio maior sextante horae sit, ab iis deme sextam partem horae; si fractio minor est sexta parte, ab iis deme octavam vel decimam [vel aliam] partem horae, prout fieri potest ne horas integras tangere opus sit. Hac deminutione utere si Luna tunc minus 90 gradibus ab ascendente distat; si magis quam 90° abest, pro deminutione additionem eodem modo adhibe. Scilicet iis horis nunquam quantitatem adde quae [fractioni addita] horam integram perficiat; si fractio est minor quam $^1/_2 + ^1/_3$ [$= ^5/_6$], ei sextam partem horae adde; si autem $^1/_2 + ^1/_3$ superat, ei octantem horae adiice, ne hora integra perficiatur. Haec facere p. 159.
te iubeo, cum parallaxim e tabulis Theonis (2), ad climata dispositis, deprehenderis, ne parallaxis [nova] exeat ab hora illā [in tabulis quaesita]. Si autem arcubus angulisque uteris, sextantem horae tantum adde vel deme; postea parallaxim longitudinis per horas eo modo auctas vel deminutas cognosce; haec parallaxis ad tempus adhibitum reperta vide quanto superet tertiam parallaxim, et partem excedentem in 6 multiplica. Idem fac, si Theonis tabulis uteris cum additione aut deminutione sextantis horae; at si octantem horae adhibes, partem excedentem in 8 multiplica, et si decimam partem, in 10, ut quod ex illa parallaxe colligitur sit ad quantitatem horae aequinoctialis.

Quod, ita operans, invenies deme de praecessione Lunae respectu Solis (3) in ea hora; remanet motus aequatus, per quem divide *partem tertiae parallaxis quae secundam parallaxim superat.* Exibit pars horae, quam adde horis parallaxis ad praecessionem Lunae cognitis; summa indicat horas aequatas secundae parallaxis, quas serva.

Si tertia parallaxis est secunda minor, inverso modo quo antea operatus es, fac; scilicet iis horis repertis adde sextantem horae, si Luna minus 90 gradibus ab ascendente distat; sed ab iis sextantem horae deme, si Luna amplius quam 90° abest. Ex horis ita provenientibus deprehende, ut diximus, parallaxim lunarem longitudinis eo duorum temporum quod tibi est; deinde id quo ea superatur tertia parallaxe, multiplica in 6; at si quantitate minore sextante usus es, ut octava vel decima parte, multiplica in 8 vel 10 vel alium numerum, ut ad horam integram fiat. Productum adde praecessioni Lunae respectu Solis eo tempore; summa erit motus aequatus, per quem divide *id, quo tertia parallaxis est secunda minor*; exibit pars horae, quam de horis secundae parallaxis deme. Et scias hoc non evenire, nisi Luna prope horizontem exstet; quo tempore duarum parallaxium differentia parva est. Quod remanet sunt horae aequatae secundae parallaxis.

Horas secundae parallaxis aequatas multiplica separatim in motum horarium inaequalem Lunae et in motum horarium inaequalem Solis; ambo producta serva. Postea, si Luna ab ascendente minus 90 gradibus distat, horas aequatas secundae parallaxis deme de horis verae p. 160.
coniunctionis; quo facto, productum motus Lunae detrahe de loco Lunae tempore verae coniunctionis, de anomalia Lunae, et de motu latitudinis; sed de motu latitudinis deme etiam cum

(1) I. e. horas integras repertas debes intactas servare; fractiones tantum quae cum horis integris repertae sint possunt demi.

(2) Fol. 198,v. et seqq.

(3) I. e. de motu synodico (vel relativo) horario Lunae.

eo motum nodi borealis in horis aequatis secundae parallaxis. Productum autem Solis de loco [sive longitudine] Solis detrahe; et manifeste locus Solis et Lunae est locus coniunctionis. — Si Luna ab ascendente magis quam 90° distat, in omnibus nuper descriptis operationibus additionem pro subductione adhibe. — Ex horis verae coniunctionis, post augmentum aut deminutionem, provenient horae medii eclipsis apparentis, loca [seu longitudines] Solis et Lunae, anomalia Lunae, et motus latitudinis, tempore medii eclipsis (*a*).

Item, si tertia parallaxis est secundae aequalis, horas secundae parallaxis, quae tunc ipsae aequatae fiunt, in motus horarios Lunae, Solis, et nodi borealis multiplica; producta adde loco Solis et Lunae, anomaliae Lunae et motui latitudinis, si horas addideras horis coniunctionis; at eadem producta de iis locis deme, si horas illas dempseras de horis coniunctionis. Motu nodi utere tantum in motu latitudinis, ut amborum loca veraciter cognoscas. Quantitas [minutorum], quae tibi ex parallaxe longitudinis eo tempore proveniet, necessario erit intervallum inter Solem et Lunam. — Manifeste si Luna tempore verae coniunctionis ab ascendente 90° distat, horae verae coniunctionis sunt etiam horae medii eclipsis absque ulla differentia, et locus coniunctionis est simul locus apparens Lunae locusque Solis.

Postea ascendens tempore medii eclipsis determina; per illud et per locum Lunae cognosce parallaxim lunarem latitudinis ea via quam docuimus. Deinde ex motu latitudinis correcto ad medium eclipsis, per tabulas aut per calculum cognosce latitudinem veram Lunae, plagam Caeli in qua latitudo est, et plagam in qua parallaxis latitudinis evenit. Si latitudo vera Lunae et parallaxis lunaris latitudinis in eadem plaga sunt, ambas in unum collige; si in duabus diversis plagis, minorem de maiore deme, et plagam residui cognosce. Summa vel differentia est latitudo apparens Lunae tempore medii eclipsis; si 0° 34′ 30″ (1) excedit, Sol non deficit; si minor, Sol interdum deficit, interdum non, usque quo ad 0° 30′ 25″ (2) perveniat; nam si
p. 161. latitudo est hoc numero minor, eclipsis procul dubio evenit. Inter 0° 34′ 30″ (3) et 0° 30′ 25″ (4) dubitatio exstat, ob id quod ex duabus semidiametris Solis et Lunae in eorum distantia a centro Terrae colligi potest (*b*).

Cum scias Solem deficere vel saltem deficere posse, anomaliam Lunae (5) tempore medii eclipsis quaere in columnis numerorum tabulae correctionis (6); minuta in tertia columna respondentia vide quota pars sint ex 60, et partem proportionalem sume ex 2 $^1/_3$ (7) minutis quibus diametrus Solis inter apogeum et perigeum variat respectu Lunae; eam adde 0° 31′ 20″ (8), quae sunt diametrus Solis in apogeo, et habebis diametrum aequatam Solis. — *Si hoc deprehendere calculo mavis, arcus distantiae zenithalis Lunae et angulos aequa latitudine lunari, ut docuimus* [cap. XXXIX]; *ita calculus verior fit* (*c*). Diametro Solis alterutro modo cognita, deprehende diametrum Lunae ut in capite de eclipsibus lunaribus [cap. XLIII] docuimus; semidiametrum aequatam Solis et semidiametrum aequatam Lunae in unum collige; habebis semisummam duarum diametrorum. Si latitudo Lunae apparens est aequalis huic semisummae, aut ea maior, Sol non deficit; at si latitudo minor est, Sol deficit. Cum Solem procul

(1) Cod. 0° 36′ 39″, Plato 0° 54′ 30″.
(2) Cod. 0° 34′ 36″, Plato 0° 30′ 35″.
(3) Cod. 0° 36′ 39″, Plato 0° 54′ 53″.
(4) Cod. 0° 34′ 36″, Plato 0° 30′ 35″.
(5) Plato: « aequatam Lunae portionem » [= anomaliam]; cod. « anomaliam Solis ». Cfr. locum parallelum pag. 111, l. 9, et *Almag.* VI, 10 (ed. Halma, t. I, 438-439); corrigatur ergo in textu Arabico, pag. 161, l. 3, القمر pro الشمس.
(6) Fol. 195,r.; est tertia columna, si duplex numerorum argumenti series pro duabus columnis supputetur, ut haud raro auctor facit. Cfr. praesertim pag. 80, adn. 4.
(7) Cod. et Plato 2 $^1/_4$; sed in cap. XXX, p. 58, diametrus Solis in apogeo 0° 31′ 20″, in perigeo 0° 33′ 40″ ponitur, differentia igitur 2 $^1/_3$, ut recte pag. 58, l. 34, legimus.
(8) Cod. 31′ 28″; Plato 3′ 58″.

dubio occultari scias, latitudinem apparentem Lunae de semisumma diametrorum deme; remanet pars diametri Solis deficiens. Eam in 12 (1) multiplica; productum per aequatam diametrum Solis divide; exeunt digiti Solis defecturi, iuxta rationem qua diametrus solaris 12 partes, digitos appellatas, complectitur.

Postea quadratum latitudinis apparentis Lunae de semisumma duarum diametrorum deme; radix residui indicat minuta adproximata incidentiae, quae per praecessionem (3) horariam Lunae divide, ut horas incidentiae habeas. Eas deme de horis medii eclipsis, et exibunt horae initii adproximati immersionis; aut horis medii adde, et provenient horae finis adproximatae emersionis. — Deinde motum Solis et Lunae in horis incidentiae, ita cognosce: Horas incidentiae, ut consuemus, separatim multiplica in motum horarium Solis et motum horarium Lunae; productum Solis deme de loco [seu longitudine] vero Solis tempore medii eclipsis; productum Lunae de loco vero Lunae in medio eclipsis, nec non de anomalia Lunae et de latitudinis motu. Similiter id adde his locis memoratis tempore medii eclipsis. In motu latitudinis autem id nonnisi p. 162.
cum adductione et subductione motus nodi in horis incidentiae facere debes. Loca deminuta sunt loca in initio adproximato immersionis; loca aucta loca in fine adproximata emersionis. Postea latitudinem veram Lunae utroque tempore per motum latitudinis cognosce, atque plagam latitudinis; ascendens etiam, et parallaxim lunarem longitudinis atque latitudinis utroque tempore deprehende, ut veraciter locum apparentem Lunae in longitudine et latitudine cognoscas, eo modo quo operari soles. Quadratum apparentis latitudinis Lunae utroque tempore, deme de quadrato semisummae duarum diametrorum; radix residui indicat minuta incidentiae utroque tempore. Haec minuta separatim scribe; postea intervallum inter Solem et Lunam, iuxta locum apparentem Lunae [in longitudine] et locum verum Solis, cognosce. Si minuta incidentiae tempore adproximati initii aequalia sunt minutis intervalli eodem tempore, tempus initii adproximati idem est ac tempus initii apparentis; similiter si minuta incidentiae in emersione adproximata sunt ut minuta intervalli eodem tempore, emersio adproximata est quoque emersio apparens. Sed si minuta alterutro aut utroque tempore diversa sunt, nec tempus apparentis verique initii est ut tempus initii adproximati, nec tempus apparentis emersionis ut emersionis adproximatae.

Id ob variationem parallaxis lunaris longitudinis iis temporibus evenit; quae calculo veraciter deprehenditur, ut nunc dicemus. Initium adproximatum et adproximatam emersionem, quae iam cognovisti, considera, et loca Lunae in iis per parallaxim Lunae longitudinis correcta, scilicet loca apparentia [in longitudine]; denique parallaxim lunarem longitudinis utroque tempore separatim scribe. Tempus initii adproximati observa; si tunc minuta intervalli inter Solem et Lunam minora sunt quam minuta (3) incidentiae in initio adproximato, scias Lunam occultare Solem (4) ante tempus initii adproximati. Tunc (5) ab horis initii adproximati sextam partem horae deme; postea ascendens cognosce et parallaxim lunarem longitudinis, ut docuimus, inveni; si haec parallaxis superat parallaxim initii adproximati, earum differentiam multiplica in 6, ut fiat hora integra; idque de praecessione Lunae [respectu Solis] deme. Si autem parallaxis illa minor est parallaxe initii adproximati, differentiam in 6 multiplica, et produ- p. 163.
ctum praecessioni Lunae adde. E subductione vel additione provenit motus aequatus, per quem divide differentiam inter minuta intervalli Solis et Lunae tempore initii adproximati, et minuta incidentiae eodem tempore. Invenies partem horae, quam de horis initii adproximati deme. —

(1) Plato hic et semper 15.

(2) I. e. per motum synodicum vel relativum Lunae.

(3) Plato: « minus 5 minutis ».

(4) Perperam codex addit « sextante horae ».

(5) Cod.: « nam ».

Si minuta inter Solem et Lunam superant minuta incidentiae, Luna nondum pervenit ad locum, quo Solis aliquid tegere potest; sextantem igitur horae adde horis initii adproximati. Postea parallaxim lunarem longitudinis cognosce; si parallaxim initii adproximati excedit, differentiam in 6 multiplica, et productum adde praecessioni Lunae [respectu Solis] (1); si contra minor est, differentiam in 6 multiplicatam de praecessione Lunae deme. Ex additione aut subductione exit motus aequatus, per quem divide differentiam inter minuta intervalli Solis et Lunae, et minuta incidentiae. Habebis partem horae, quam adde horis initii adproximati. — Utraque via proveniunt horae initii apparentis [immersionis].

Tempore autem emersionis adproximatae, si minuta inter Solem et Lunam superant minuta incidentiae, scias Lunam iam transivisse per locum, quo Solem occultat. Ab horis emersionis adproximatae igitur sextantem horae deme; postea parallaxim lunarem longitudinis solito modo cognosce. Quae si est maior parallaxe temporis emersionis adproximatae, differentiam in 6 multiplicatam adde praecessioni Lunae [respectu Solis]; si contra minor est, differentiam in 6 multiplica, et productum de praecessione deme. Provenit motus aequatus, per quem divide differentiam inter minuta incidentiae tempore emersionis adproximatae, et minuta quae sunt inter Solem et Lunam. Exibit pars horae, quam de horis emersionis adproximatae deme. — Si minuta inter Solem et Lunam sunt minus quam minuta incidentiae, scias Lunam nondum pervenisse ad locum, quo a Sole separatur, et non posse Solem tegere. Tunc sextantem horae adde horis emersionis adproximatae, et per summam deprehende parallaxim Lunae in longitudine. Si haec parallaxis maior est parallaxe tempore emersionis adproximatae, differentiam in sex multiplicatam deme de praecessione Lunae [respectu Solis]; si contra est minor, differentiam in 6 multiplica, et productum adde praecessioni lunari. Exibit motus aequatus, per quem divide differentiam inter minuta incidentiae et minuta quae sunt inter Solem et Lunam. p. 164. Invenies partem horae, quam horis emersionis adproximatae adde. — E subductione vel additione proveniunt horae emersionis apparentis, verae.

Temporibus apparentibus immersionis et emersionis cognitis, partem horae quam ad tempus initii aequati [immersionis] inveneras multiplica in motum horarium inaequalem Lunae; productum adde loco [seu longitudini] Lunae in initio adproximato, aut ab eo deme, prout tempus initii apparentis sequitur aut praecedit tempus adproximati initii. Similiter quoad motum latitudinis operare. — Item partem horae ad tempus emersionis repertam multiplica in motum Lunae; productum adde loco Lunae et motui latitudinis tempore emersionis adproximatae, aut ab iis deme, prout tempus emersionis apparentis fuerit post vel ante tempus adproximatae emersionis. — Habebis locum Lunae et motum latitudinis alterutro tempore. Ascendens igitur determina; inde parallaxim lunarem in latitudine, ut docuimus, cognosce; denique latitudinem Lunae eiusque plagam utroque tempore deprehende, ut ita scias latitudinem apparentem Lunae utroque tempore. Eam serva.

Si digitos eclipsis aequare vis, ut quantitatem apparentem quae e disco solari occultatur scias, — et superficies tota disci 12 digitos complectitur, — diametrum Solis, sive minor sive maior est, semper 12 digitorum sume. Eos in $3^{\circ}\ 8'\ ^{1}/_{2}$ $[=\pi]$ multiplica, et habebis circumferentiam disci Solis, nempe $37^{\text{dig.}}\ 42'$ (2). Eius dimidiam partem, scilicet $18^{\text{dig.}}\ 51'$ (3), multiplica in 6, quae semidiametrum Solis perficiunt; superficies igitur disci Solis est $113^{\text{dig.}}\ 6'$ (4). Postea semidiametrum aequatam Lunae in 6 multiplica; productum per semidiametrum aequatam Solis divide; exibunt digiti semidiametri Lunae, quos serva. Eosdem duplica, ut habeas digitos

(1) I. e. motui synodico Lunae.

(2) Cod. $37^{\text{dig.}}\ 22'$; Plato $37^{\text{dig.}}\ 45'$.

(3) Minuta in cod. 11'.

(4) Plato $93^{\text{dig.}}\ 6'$.

totius diametri, et duplicatos in $3^{\circ}\ 8'\ ^1/_2$ multiplica. Proveniet circumferentia disci Lunae. Postea digitis semidiametri lunaris adde sex digitos qui sunt semidiametrus Solis; de summa deme digitos eclipsis, et remanebit distantia duorum centrorum ab altero.

Digitos eclipsis de 12 deme; residuum in digitos eclipsis multiplica; productum per distantiam duorum centrorum duplicatam divide; habebis sagittam disci lunaris. Eam de digitis eclipsis deme; remanet sagitta disci Solis. Hanc de duodecim digitis deme; residuum multiplica in sagittam disci Solis; radix producti est dimidius sinus communis. — Si digiti eclipsis sunt p. 165.
minus quam 6, eos de 6 deme; si magis, ab iis 6 detrahe; quod e prima subductione remanet adde sagittae disci lunaris; quod contra ex altera provenit deme de sagitta disci Lunae. Quod alterutra via reperis, multiplica in dimidium sinum communem; habebis superficiem trianguli Solis. Postea dimidium sinum communem in 10 (1) multiplica, ut fiat proportionalis ad semidiametrum (2). Quod ita invenis, per tabulam sinuum in arcum converte; arcum in quadrantem circumferentiae disci solaris, scilicet in $9^{dig.}\ 25'\ 30''$ (3), multiplica; productum per 90 divide; quod exit est arcus Solis. Eum in 6 digitos multiplica, et habebis superficiem arcus Solis. — Sagittam disci lunaris, quae tibi provenerat post additam vel demptam differentiam inter digitos eclipsis et sex, deme de centrorum distantia antea reperta; residuum multiplica in dimidium sinum communem, et superficiem trianguli Lunae habebis. Postea dimidium sinum communem in 6 multiplica; productum per digitos semidiametri Lunae divide, et quotientem in 10^{P} multiplica; quod exibit converte in arcum. Arcum in quadrantem circumferentiae disci lunaris multiplica et per 90 divide; provenit arcus Lunae, qui, in digitos semidiametri lunaris multiplicatus, superficiem arcus Lunae efficiet. Eam adde superficiei arcus Solis; de summa deme superficies trianguli Solis et trianguli Lunae in unum collectas; remanet superficies partis disci solaris quae occultatur. Eam in 12 multiplica, et per $113^{dig.}\ 6'$ (4), quae vidimus esse superficiem disci solaris, divide; exibit superficies partis disci occultatae, iuxta rationem qua tota disci superficies 12 digitos complectitur.

Si horizontis loca in quibus obscuratio eclipsis et emersio fiunt scire vis, cum centrum apparens Lunae quocumque eclipsis tempore in ecliptica sit, scias initium immersionis esse a parte gradus eclipticae tunc occidentis, finem vero emersionis a parte gradus tunc ascendentis; medium denique eclipsis a neutra parte, cum umbra totum Solis discum [aequabiliter] circumdet. — Si centrum apparens Lunae in ecliptica non est, latitudinem apparentem Lunae cognosce in apparenti initio et apparenti emersione. Ambas in 60 multiplica, et per semisummam diametrorum divide; exibunt gradus, quos, per tabulam sinuum, in arcus converte. Arcus erunt p. 166.
quantitas inclinationis obscuritatis aut emersionis suo tempore. Inclinationem obscuritatis in initio immersionis numera a termino azimuth gradus tunc occidentis in partem latitudinis apparentis Lunae; in fine emersionis, a termino azimuth gradus tunc ascendentis ad plagam latitudinis apparentis Lunae tempore emersionis. In medio eclipsis obscuratio incidit ad angulos rectos in eclipticam, et eius azimuth terminatur arcu qui per polos eclipticae, centrum Lunae et horizontem (5) transit, iuxta declinationem Solis et Lunae. — Si partem [horizontis] a qua obscuratio in medio eclipsis est scire cupis, angulum longitudinis in eo, sicut de parallaxi lunari loquentes [cap. XXXIX] docuimus, cognosce; eum a termino azimuth ascendentis aut occidentis tempore mediae eclipsis, prout locus eclipsis in alterutro horizonte est, ad partem

(1) Cod. 6.

(2) Nam $R = 60^{P} = 6^{dig.}$.

(3) Cod. 29. 26. 34; Plato: « 8 graduum, 54 minutorum, ac 30 secundarum ».

(4) Plato 93. 6.

(5) De hoc loquendi modo cfr. quae pag. 77, adn. 1, scripsi; reperitur quoque in pag. 12, l. 12-13; pag. 90, l. 29; pag. 100, l. 34.

latitudinis Lunae numera; ad gradum horizontis ad quem ita pervenies, obscuritas tendet. Scilicet, exstante Sole ab occidente, numerare incipies ab azimuth gradus occidentis; exstante vero Sole in parte orientali, ab azimuth gradus ascendentis inchoabis.

Si per tabulas, modo veritati propinquo, eclipses Solis cognoscere vis, cum Solem deficere scias aut saltem deficere posse, quantum in tua urbe horae aequinoctiales verae coniunctionis a tempore meridiano distent hoc modo deprehende. Horas coniunctionis in horas tui loci converte; eas de 24 horis deme, si coniunctio est antemeridiana, aut eas serva, si coniunctio post meridiem evenit usque ad occasum Solis. Habebis distantiam horarum coniunctionis a linea meridiana. Per eam in tabulis parallaxium Lunae in climatibus (1) cognosce parallaxim lunarem longitudinis, ut postea scias parallaxim correctam ad gradum in quo Luna reperitur per quartam (2) columnam tabulae correctionis (3). Parallaxim correctam divide per motum horarium Lunae; exibunt horae primae parallaxis, quas ab horis verae coniunctionis deme vel iis adde, prout Luna minus vel magis quam 90° ab ascendente distat. — Earum distantiam a meridie iterum sume; per eam deprehende parallaxim Lunae in longitudine, correctam quarta (4) columna
p. 167. tabulae correctionis; haec erit secunda parallaxis, quam per praecessionem Lunae [respectu Solis] divide, ut horas secundae parallaxis habeas. Eas ab horis verae coniunctionis deme, aut iis adde, prout distantia coniunctionis scilicet gradus Lunae ab ascendente minor aut maior quam 90° est. — Earum distantiam a meridie tertia vice sume; per eam cognosce parallaxim correctam gradus Lunae in longitudine; quae si ut secunda parallaxis est, horae verae coniunctionis, post additas vel demptas horas secundae parallaxis, sunt horae medii eclipsis. — At si tertia parallaxis secundam superat, earum differentiam observa. Postea sextantem horae adde horis distantiae coniunctionis a meridie, quas per secundam parallaxim inveneras; hac summa cognita, inveni, ut soles, parallaxim longitudinis correctam gradus Lunae. Quantitatem qua haec superat secundam parallaxim, multiplica in sex, et productum de praecessione horaria Lunae [respectu Solis] (5) deme; remanet motus aequatus, per quem divide *differentiam inter tertiam et secundam parallaxim, quam te servare iussi* (6). Exibit pars horae; eam adde horis secundae parallaxis, et habebis horas praecisas (7). — Denique si tertia parallaxis est secunda minor, earum differentiam in 6 multiplicatam adde praecessioni Lunae; habebis motum aequatum, per quem divide differentiam duarum parallaxium. Exibit pars horae, quam ab horis secundae parallaxis deme, ut horas praecisas habeas.

Horas praecisas parallaxis separatim multiplica in motum inaequalem Lunae et motum inaequalem Solis in ea hora; ambo producta serva. Si tunc Luna ab ascendente minus quam 90° distat, horas praecisas secundae parallaxis deme de horis verae coniunctionis, motum Solis eo [temporis] spatio de loco coniunctionis, denique motum Lunae de loco coniunctionis, de anomalia Lunae et de motu latitudinis; at de motu latitudinis eum cum motu nodi [borealis] in horis secundae parallaxis detrahe. Si contra Luna ab ascendente magis quam 90° distat, additionem pro subductione adhibe. — Habebis horas medii eclipsis, locum Solis, locum Lunae, anomaliam Lunae et motum latitudinis, omnia correcta ad medium eclipsis.

(1) Fol. 198,v. et seqq.

(2) Ita cod. et Plato, sed addendum « et quintam » ut ex regulis cap. XXXIX, pag. 83 patet.

(3) Fol. 195,r. — Quae usque ad pag. 111, l. 6, sequuntur sunt iam uberius in pag. 104, l. 21—p. 106, l. 22 exposita. Sed auctor nunc vult tabularum usum explicare.

(4) Adde, ut supra dixi, « et quinta ».

(5) I. e. de motu synodico (vel relativo) horario Lunae.

(6) Vide quae de locis parallelis pag. 105, l. 24 et 34, disseritur in adnot. *a*.

(7) Vel aequatas, ut in loco parallelo pag. 105, l. 37 sqq., legitur.

Per motum latitudinis in medio eclipsis cognosce latitudinem Lunae. Distantiam horarum medii eclipsis a meridie sume; ex qua, ut docuimus, parallaxim lunarem latitudinis cognosces, postquam eam per quartam (1) columnam tabulae correctionis correxeris; denique huius paral- p. 168. laxis plagam inveni. Si latitudo Lunae et parallaxis latitudinis in eadem plaga sunt, eas in unum collige; si in duabus diversis plagis, minorem de maiore deme, et residui plagam quaere. Ex additione aut subductione provenit latitudo apparens Lunae in medio eclipsis. Eam in columna latitudinis Lunae in duabus eclipsium solarium tabellis quaere; si eam tantum invenis in tabella minimae distantiae, quod ei respondet e digitis [diametri] et ex minutis incidentiae sume. Postea anomaliam Lunae in tabula correctionis quaere, et minuta ei in tertia columna (2) respondentia vide quota pars ex 60 sint; partem proportionalem sume ex illis digitis et ex illis minutis incidentiae; habebis digitos occultatos diametri solaris, et minuta incidentiae ab initio [immersionis] ad centrum eclipsis. — Si autem in utraque tabella latitudinem Lunae invenis, in ambabus accipe digitos [diametri solaris] et minuta incidentiae; differentiam inter duas tabellas inveni, et ex digitis atque ex minutis [differentiae] sume partem proportionalem ad partem quae ex 60 sunt minuta, in tertia columna tabulae correctionis respondentia anomaliae Lunae. Quod ex digitis provenit adde digitis in prima tabella maximae distantiae repertis; quod ex minutis incidentiae provenit, similiter adde minutis antea in tabella maximae distantiae repertis; habebis digitos eclipsis et minuta incidentiae. — Notum autem est Solem non deficere, si in neutra tabella latitudo Lunae reperiatur. — Postea minuta incidentiae divide per praecessionem Lunae [respectu Solis]; exibunt horae incidentiae. Eas ab horis medii eclipsis deme, et habebis horas initii [immersionis] adproximati; aut horis medii eclipsis adde, et horas emersionis adproximatae invenies.

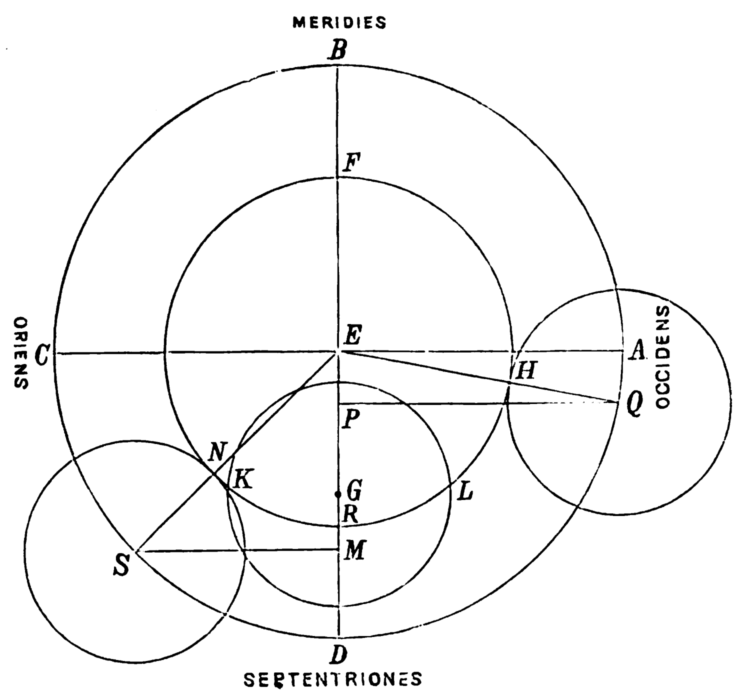
Si quae in priore capitis parte descripsi nunc imitari vis ad tempus apparens immersionis aut emersionis sciendum, idque adproximate cognoscere vis, horas distantiae uniuscuiusque istorum trium temporum a meridie, quaere in tabulis parallaxium climatis; parallaxes longitudinis iis respondentes in signo zodiaci in quo Luna est, et in signo sequenti sume, ut docuimus, ut parallaxim gradus Lunae in longitudine cognoscas, absque eo quod ipsam quarta (3) columna tabulae correctionis corrigas. Ita erit calculus facilior. Differentiam inter p. 169. parallaxim temporis medii et parallaxim uniuscuiusque duorum reliquorum temporum cognosce; eam per praecessionem Lunae [respectu Solis] divide; exibit pars horae. Horas incidentiae superius inventas scribe duobus locis; altero loco adde unum e duobus quotientibus parallaxium, altero adde alterum quotientem. Postea summam maiorem ab horis medii eclipsis deme, et minorem horis medii adde, si eclipsis respectu medii Caeli in occidentalem partem declinat inter ascendens et gradum occidentem, scilicet si medium eclipsis magis quam 90° ab ascendente distat. At si eclipsis medium in orientem versus est, scilicet ab ascendente minus quam 90° abest, summam minorem deme de horis medii eclipsis, et maiorem horis illis adde. Nam duorum temporum quod longius est semper prope medium locum sphaerae incidit, qui est medius locus inter gradum ascendentem et gradum occidentem; ita ut tempus declinans versus medium sphaerae locum altero longius sit. E subductione proveniunt horae initii immersionis; ex additione, horae finis emersionis.

Si digitos eclipsis tabula aequare vis, digitos inventos quaere in columna numerorum in tabula quantitatum eclipsium (4), et quod ei respondet in secunda columna, quantitatibus disci

(1) Addendum « et quintam »; cfr. pag. 110.
(2) Numerorum columna pro duabus supputatur.
(3) Addendum « et quinta »; cfr. adn. 1.
(4) Fol. 195,r.

solaris assignata, est quantitas apparens eclipsis. — Item si regiones obscurationis in circulo eclipsis scire vis, digitos eclipsis nondum aequatos in tabula inclinationum obscurationis (1) quaere; numeri respondentes in secunda columna, initio immersionis Solis et fini emersionis assignata, sunt gradus inclinationis. Postea azimuth ascendentis et azimuth gradus occidentis tempore immersionis et emersionis deprehende ex circulis climatum (2), ut in capite de eclipsibus Lunae docuimus; gradus inclinationis numera a termino azimuth ascendentis in fine emersionis et a termino azimuth gradus occidentis in initio immersionis, semper versus partem latitudinis Lunae procedens; loca circuli horizontis ad quae pervenies, erunt azimuth [seu directio] obscurationis et azimuth emersionis.

p. 170. Si imaginem eclipsis Solis, ut antea eclipsis Lunae, effingere vis, ex linea divisa (3) quantitatem semisummae duarum diametrorum sume, et hoc radio circulum describe, quem in quatuor quadrantes divides duabus lineis se in centro ad angulos rectos mutuo secantibus. Ex eadem linea quantitatem semidiametri solaris accipe, qua secundum circulum, primo concentricum, sed eo necessarie minorem, describe; et in extremis lineis circuli maioris quatuor horizontis cardines nota. Postea ex eadem linea divisa etiam quantitatem latitudinis apparentis Lunae in initio immersionis circino sume; deinde alteram circini extremitatem in centro communi duorum circulorum ponens, alteram versus partem latitudinis apparentis Lunae verte; ubi haec in lineam incidet, pone signum initii immersionis. Similiter fac cum quantitatibus latitudinis Lunae in medio eclipsis et in fine emersionis; tria signa ita notaveris. A latitudinis puncto in initio immersionis lineam diametro parallelam in occidentem versus duc, et a puncto latitudinis in fine emersionis alteram lineam diametro parallelam versus orientem; loca extrema linearum in circumferentia maiore nota. Deinde ex linea divisa etiam quantitatem semidiametri Lunae sume, qua circulum circa punctum latitudinis lunaris in medio eclipsis describe; pars disci Solis in hunc circulum incidens est pars Solis occultata. Alium circulum etiam circa punctum in occidentali circumferentia signatum describe; discum Solis tanget eritque circulus initii immersionis. Similiter circa punctum orientale circumferentiae tertium circulum describe, qui erit circulus finis emersionis.



Circa centrum E sit ABCD circulus semisummae duarum diametrorum; sint A punctum occidentis, B meridiei, C orientis, D septentrionum. Diametros AC, BD ducamus et circa centrum E circulum Solis FKRL. Latitudo appa-

(1) In eodem fol. 195,r.
(2) Fol. 196,v. Eorum usum explicat p. 196-7.
(3) Cfr. cap. XLIII, pag. 102.

rens Lunae sit borealis; punctum P (1) latitudinem in initio immersionis designet, G latitudinem in medio eclipsis, M (2) latitudinem in emersionis fine. Lineas MS, PQ parallelas diametro ducamus; describamus circa Q discum Lunae in initio immersionis, qui in H discum Solis tangat; item circa S circulum finis emersionis, in N tangentem discum Solis; denique circa G discum medii eclipsis, in quem portio KRL disci Solis incidet. Lineas EQ, ES ducamus, quae erunt directiones obscurationis et emersionis. Patet eclipsim a puncto H, quod est in directione arcus horizontis AQ, incipere, et emersionem in N, quod est in linea azimuth SC, desinere. Ut p. 171.
notum est, A directio gradus occidentis in horizonte, C directio gradus ascendentis sunt. Item directio medii eclipsis erit ad angulos rectos in puncto in quo linea ED horizontem secat, prout a medio sphaerae recedit et ad horizontem appropinquat, quemadmodum de Luna (3) explicavimus. Haec sufficiunt; haec, volente Deo, explicare volebamus.

CAPUT XLV.

De cognoscendis locis eclipticae in quibus planetae sunt, ad aeram Arabum et aeram Romanorum.

Dicit [auctor]: Si locum [i. e. longitudinem] cuiusvis planetarum scire cupis, eadem via, quam ad inveniendum motum medium Solis [cap. XXXIII] docui, motum medium [scilicet longitudinem mediam] planetae die data et hora data, secundum horas urbis ar–Raqqah, per quamlibet aeram cognosce; item motum medium Solis eo tempore deprehende. Si Saturnum, vel Iovem, vel Martem delegisti, eius motum medium de motu medio Solis deme; remanet anomalia planetae. Si autem Venerem vel Mercurium delegisti, quod in tabulis invenis ipsum est anomalia planetae; pro utriusque motu medio motus medius Solis adhibetur, hic enim id p. 172.
est quo utriusque planetae locus progreditur.

Motu medio et anomalia planetae cognitis, apogeum de motu medio deme; remanet centrum, quod in binis columnis numerorum in tabulis aequationis planetae (4) quaere; quod ei respondet in tertia columna aequationi anomaliae et centri assignata, scribe sub anomalia et sub centro. Si centrum minus est 180 gradibus, aequationem de centro deme et anomaliae adde; si maius quam 180°, aequationem adde centro et deme de anomalia. Exeunt centrum aequatum et anomalia aequata. Centrum aequatum in binis numerorum columnis quaere; minuta differentiae duarum longinquitatum, ei in quarta columna respondentia, sume, et vide utrum crescant aut decrescant. Id sive ex inscriptione in capite columnae posita, sive ex numerorum successione deprehenditur; excepto tamen Mercurio, cuius incrementum et decrementum ex inscriptione tantum cognosci possunt, nam ille ob velocem suum in epicyclo cursum bis in signorum ambitu ad perigeum pervenit (5). — Si haec minuta decrescunt, anomaliam aequatam planetae in binis numerorum columnis in tabula aequationis planetae quaere; quod ei respondet in quinta columna, maximae distantiae assignata, et in sexta mediae longinquitatis, sume. Si contra minuta crescunt, accipe quod respondet anomaliae aequatae in sexta columna et in septima, minimae distantiae assignata. Quod e quinta columna provenit multiplica in minuta in quarta inventa; productum per 60 divide; quotientem de eo quod e sexta columna sumpseras

(1) Cod. M.
(2) Cod. P.
(3) Cod. et Plato: « de Luna et Sole ».
(4) Fol. 208,v.-223,r.
(5) *Almag.* IX, 8 (Halma, t. II, p. 172–176).

deme. Quod autem in septima columna invenisti multiplica in minuta quartae et per 60 divide; quotientem adde numeris sextae. Quod fiant numeri sextae columnae post subductionem aut additionem, deme de centro ad tertiam columnam aequato, si anomalia aequata 180° superat, aut centro illi adde, si anomalia aequata est minor 180 gradibus. Invenies planetae locum ab apogeo; ei adde apogeum planetae, quod de motu medio in initio calculi dempseras, et habebis correctionem planetae. Correctionem ab initio Arietis proiice, singulis signis 30° tribuens; quo pervenies erit locus [i. e. longitudo vera] planetae in ecliptica. — Si cum centro vel cum anomalia minuta sunt, partem proportionalem sume ex differentia aequationis, ut in anteriore parte libri ob aequationem Solis et Lunae docuimus.

Maximae distantiae (1) planetarum in epicyclo (2), anno 1191 Alexandri Dhū 'l-qarnayn
p. 178. [i. e. Bicornis] filii Philippi (3), hae erant: Saturni 244° 28′, Iovis 164° 28′, Martis 126° 18′, Veneris 82° 14′, Solis ut Veneris, Mercurii 201° 28′ (4). Ea accurate deprehendimus et scripsimus in initio tabularum aequationis singuli planetae. Horum apogeorum [longitudines] motu sphaerae stellarum fixarum moventur, scilicet uno gradu in 66 annis solaribus, aut in 68 annis lunaribus. Quantitatem motus igitur ab anno illo ad annum datum sume, eamque iis apogeis adde, si annus datus post 1191 est, aut de iis deme, si ante 1191 exstat.

CAPUT XLVI.

De planetarum regressibus.

Dicit [auctor]: Si regressus et praegressiones planetae scire vis, centrum aequatum ad tertiam columnam quaere in binis columnis numerorum, qui in tabulis regressuum (5) cum intervallo sex unitatum descripti sunt; ambas stationes in columnis tui planetae respondentes sume. Si aequata anomalia planetae est minor secunda statione et maior prima, planeta retrogradus est; si contra maior secunda statione et minor prima, directus. — Cum retrogradus sit, et quot tempus iam regrediatur scire velis, primam stationem deme de anomalia aequata, et residuum per motum diurnum anomaliae planetae divide, qui est Saturno 0° 57′, Iovi 0° 54′, Marti 0° 28′, Veneri 0° 37′ (6), Mercurio 3° 6′. Exibunt dies quos iam regreditur. — Si quousque dierum directus remaneat scire vis, anomaliam aequatam deme de secunda statione, et residuo ut supra diximus utere. — Similiter si directus est, et quo tempore regredi incipiat scire vis, anomaliam aequatam de prima statione deme, et residuo, ut diximus, utere.

---

(1) Quae sequuntur Plato haud bene ponit in fine capitis XLVII.

(2) Ita cod. et Plato; sed procul dubio vult apogea planetarum in excentrico. Apogeum planetae in epicyclo contingit quotiescumque anomalia nulla fit; idque potest quovis eclipticae loco evenire. Interpretandum ergo maxima distantia apogei in epicyclo, i. e. longitudo illius apogei epicycli quod habetur cum epicycli centrum teneat apogeum excentrici.

(3) Incipit, iuxta auctoris morem, die I Sept. 879 p. Chr. n. — Plato 1161.

(4) Eadem in tabulis aequationum planetarum; sed minuta Martis correxi (58 خ pro 18 ج textus). Plato habet: ♄ 114° 58′, ♃ 164° 58′, ♂ 156° 18′, ♀ 85° 14′, ☿ 501° 58′. — Cfr. adnot. *d* ad cap. XXXI.

(5) Fol. 223,v. et seq.

(6) Cod. 0° 36′, sed cfr. tabulam fol. 207,v. — Iidem numeri in *Almag.* IX, 3 (ed. Halma, t. II, p. 123).

CAPUT XLVII. p. 174.

De latitudine quinque planetarum.

Dicit [auctor]: Si latitudines quinque planetarum, et plagas Caeli in quibus latitudines sunt, cognoscere vis, si Saturnum aut Iovem aut Martem consideras, eorum centra, ad tertiam columnam aequata (1), sume, sed cum additione 50° (2) in Saturno, cum subductione 20° in Iove, absque additione aut subductione in Marte. Haec centra in binis columnis numerorum quaere, qui cum intervallo sex unitatum in tabulis latitudinum planetarum descripti sunt; minuta portionum, quae omnibus planetis sunt communia, respondentia in ultima, scilicet nona columna (3), scribe. Si numerus quem quaesivisti in superiorem tabulae medietatem, scilicet a 0° ad 90° vel a 270° ad 360° (4), incidebat, anomaliam aequatam planetae in numerorum columnis eiusdem tabulae quaere; et ex eo quod in columna latitudinis borealis, *afīğiyūn* [ἀπόγειον] septentrionum appellata, respondet sume partem proportionalem ad partem quae ex 60 sunt minuta portionum. Si contra in medietatem inferiorem, scilicet a 90° ad 180° et a 180° ad 360°, incidebat, ex eo quod respondet anomaliae aequatae in columna latitudinis australis, *ferīğiyūn* [περίγειον] Austri appellata (*a*), sume partem proportionalem ad partem quae ex 60 (5) sunt minuta portionum. Quod invenies erit latitudo planetae in ea Caeli plaga in qua eum reperisti.

Si autem Venerem aut Mercurium consideras, eorum anomaliam aequatam in iisdem tabulis quaere; quod in columna inclinationis (6) et in columna obliquitatis (7) respondet separatim scribe. Si Venerem consideras, hoc ut invenisti serva. Si Mercurium studes, de sola obliquitate ipsius decimam partem deme, aut soli obliquitati ipsius decimam partem adde, prout centrum Mercurii ad tertiam columnam aequatum incidit in superiorem aut in inferiorem medietatem memoratam tabulae; quod post additionem aut subductionem provenit est obliquitas Mercurii aequata. Ea pro prius inventa utere. — Postea centro Veneris ad tertiam columnam p. 175.
aequato adde 90° (8); centro Mercurii 270°; quod exibit, detracta circumferentia [i. e. 360°] si 360° superat, quaere in eadem tabula, et minuta respondentia in nona (9) columna, qua portiones latitudinis omnibus planetis communes continentur, vide quae pars sint ex 60; partem proportionalem sume ex inclinatione reperta, et habebis primam latitudinem. Si numerus centri aequati et aucti, quo minuta nonae columnae sumpsisti, et anomalia aequata in eandem [tabulae] medietatem incidunt, latitudo illa est australis; si in duas diversas medietates latitudo illa est borealis.

Postea centrum ad tertiam (10) columnam aequatum, in Venere ut est, in Mercurio cum additione 180° sume; quod erit, post circumferentiam [i. e. 360°] detractam si 360° superat, in eadem tabula etiam quaere, et duobus locis scribe minuta portionum in nona columna

(1) Cfr. cap. XLV, p. 113.

(2) Plato 20.

(3) Ita cod. et Plato, ut bis quoque infra. Fortasse auctor eam posuerat in tabula trium planetarum superiorum (f. 224,v.), ubi nona esset; sed nunc legitur in f. 225,r., et septima est.

(4) Plato 40° pro 90°, et 370° pro 270°.

(5) Plato 80.

(6) Ptolemaei ἔγκλισις.

(7) Ptolemaei λόξωσις.

(8) Plato 60°.

(9) Cfr. quae in adn. 3 dixi.

(10) Cod. « sextam ».

respondentia. Quota pars ex 60 alter locus sit vide, et partem proportionalem ex obliquitate sume; habebis secundam latitudinem. Si numerus, ad quem minuta reperisti, in superiorem [tabulae] medietatem incidit, et anomalia aequata minor 180 gradibus est, secunda latitudo est borealis (1); si anomalia 180° superat, latitudo est australis (2). Si autem numerus in inferiorem medietatem incidit, et anomalia aequata minor 180° est, latitudinem australem (3) habes; si vero anomalia superat 180°, latitudo secunda est borealis (4). — Postea ex minutis altero loco scriptis, si Venerem consideras, ipsorum sextam partem sume, quae semper erit borealis; si Mercurium consideras, $^1/_2 + ^1/_4$ [$= ^3/_4$] accipe, quae semper erit australis. Has tres latitudines, si in eadem plaga sunt, in unum collige; si in duabus diversis plagis, minorem de maiore deme, et plagam residui cognosce, ipsum enim est latitudo planetae (5).

Scias autem Ptolemaeum (6) maximam latitudinem Saturni in septentriones versus 3° 2′ (7) et in meridiem 3° 5′ (8) invenisse; Iovis in septentriones versus 2° 4′ (9) et in meridiem 2° 8′; Martis in septentriones 4° 21′ (10) et in meridiem 7° 7′ (11); Veneris ab utraque parte 8° 56′ (12); Mercurii ab utraque parte 4° 18′ (13).

Utrum planeta in plaga sua ascendat an descendat si cognoscere vis, eius latitudinem post
p. 176. decem dies corrige. Si latitudo est borealis, eamque crescere vides, planeta est ascendens; si latitudinem decrescere invenis, planeta est descendens. Si latitudo est australis et crescens, planeta descendit; si decrescens, planeta ascendit. Si in plaga boreali exstat, eumque ad meridiem tendere invenis, cognosces eum in descensu septentrionum esse; si contra in plaga australi est, et ad septentriones tendit, scias eum in ascensu Austri esse (14).

In Saturno, Iove et Marte hoc aliter etiam cognoscitur. Si eorum latitudo est borealis, et anomalia minor 180 gradibus, sunt ascendentes; si anomalia 180° superat, descendentes. In latitudine australi, si anomalia est 180 gradibus minor, descendunt; si anomalia 180° excedit, ascendunt. — In Venere et Mercurio, ob eorum velocem circa (*b*) Solem cursum, quamquam eorum latitudo maior est cum Soli coniunguntur (15), difficile est eorum statum deprehendere nisi via quam supra indicavimus (16).

---

(1) Cod. « australis »; cfr. *Almag.* XIII, 6 (ed. Halma, t. II, p. 415-416).

(2) Cod. « borealis ».

(3) Cod. « borealem ».

(4) Cod. « australis ».

(5) Omnia haec praecepta de tabularum usu sunt in *Almag.* XIII, 6 (ed. Halma, t. II, p. 414-416).

(6) Latitudines trium planetarum superiorum vide in tabula *Almag.* XIII, 5 (ed. Halma, t. I, p. 412--413).

(7) Cod. 8° 2′.

(8) Cod. 33° 5′. In tabula f. 224,v., 3° 5′ ut in *Almag.* Latino (ex Arabico) a Liechtenstein edito Venetiis 1515; ed. Halma 3° 4′ habet (in versione Gallica perperam 2° 4′). In *Canone* Theonis, ed. Halma, t. I, p. 59 et III, 2 legitur 3° 6′.

(9) Plato 2° 8′.

(10) Cod. 6°, Plato 4°.

(11) Cod. et Plato 6°.

(12) Cod. sine punctis; Plato 8° 26′; Theon, t. I, p. 59, ut recepi.

(13) Cod. sine punctis ergo incertum utrum يج 13′ an يح 18′; Plato et Theon l. l., ut recepi.

(14) Similia in *Canone* Theonis, t. I, pag. 58 (βοῤῥᾶν ἀνιέναι et βοῤῥᾶν καταβαίνειν; νότον κατιέναι et νότον ἀνιέναι). Cfr. Oloug Beg, p. 155 vers.

(15) Intelligendum « inferius coniunguntur »; maximae Veneris et Mercurii latitudines in coniunctionibus inferioribus, scilicet sub Sole, contingunt (Schiaparelli).

(16) Hic ponit Plato quae de apogeis planetarum recte codex habet in fine cap. XLV.

CAPUT XLVIII.

De ortu et occasu, scilicet de apparitione et occultatione quinque planetarum.

Dicit [auctor]: Si planetarum ortum et occasum, scilicet apparitionem et occultationem scire cupis, in Saturno, Iove et Marte anomaliam [aequatam] observa; nam si a 0° ad 180° est, ortum matutinum habent; si a 180° ad 360°, occasum vespertinum. Venus et Mercurius autem, eo quod circa (1) Solem tunc veloci tunc tardo cursu moventur, respectu Solis quatuor figuras habent. — Venus, eius anomalia aequata a 0° ad 137° (2) exstante, in ortu vespertino reperitur, idque evenit cum in horizonte occidentali apparet; velocior tunc Sole movetur. A 137° ad 180° anomaliae, est in occasu vespertino; tunc tarde movetur et regreditur ita ut eam Sol consequatur. A 180° ad 223° anomaliae, ortum matutinum habet, et Sole tardior est; demum a 223° ad 360° mane occidit, usque quo Solem consequatur et sub eius radiis occultetur, nam est tunc Sole velocior. — Mercurius, anomalia aequata a 0° ad 112° exstante, vespere oritur; a 112° ad 180° anomaliae, vespere occidit; a 180° ad 248° mane oritur, et a 248° ad p. 177. 360° mane occidit. Mercurii motus tarditas et velocitas fiunt ut in Venere vidimus.

Si apparitionem matutinam Saturni, Iovis et Martis in oriente scire vis, quae est initium eorum exitus de radiis usque ad apparitionem, cum Sol eos iam praetergressus sit, supputa eorum anomaliam aequatam; nam si est prope 20° (3), planeta apparet. Occasus vespertinus, qui evenit cum Sol planetas illos consecutus sit et suis radiis occultet, habetur si anomalia aequata circiter 340° (4) sit. — In Venere et Mercurio, initium apparitionis vespertinae ab occidente fit si anomalia [aequata] prope 20° (5) est; si prope 340° (6) exstat, habetur initium occultationis matutinae ab oriente; si fere 160° (7), est initium occultationis vespertinae ab occidente; si denique fere 200° (8), est initium matutinae apparitionis ab oriente.

Si initium ortus et occultationis planetarum calculo scire vis, arcum aequinoctialem apparitionis (*a*) quem unusquisque eorum habet, cognosce; hic arcus Saturno est 14° (9), Iovi 12° 45′ (10), Marti 14° 30′ (11), Veneri 5° 40′ (12), Mercurio 11° 30′. Postea declinationem planetae et gradum [eclipticae] cum eo culminantem, iuxta latitudinem ipsius planetae, deprehende; ex his cognosce eius arcum semidiurnum, qui est eius dimidia mora super Terram; denique tempora ascensionalia gradus qui cum eo ascendit vel occidit, ut docuimus inveni. Si gradus ascensionum vel occasuum inter planetam et Solem sunt aequales arcui apparitionis, eo die planeta apparebit aut occultabitur. Si apparitionem ex radiis supputas, et intervallum inter planetam et Solem minus est arcu apparitionis, planeta nondum apparuit; si arcum superat, apparitio iam evenit. Si occultationem consideras, et tempora occasuum vel ascensionum, — prout [planeta] in alterutra horizontis plaga est, — inter planetam et Solem minora sunt arcu apparitionis,

---

(1) Cfr. adn. *b* ad cap. XLVII.
(2) Cod. 136°.
(3) Cod. 26°. — Numeri anomaliae aequatae ad apparitiones et occultationes, leguntur ut recepi apud Platonem et in *Canone* Theonis, ed. Halma, t. I, p. 62-63.
(4) Cod. 348°.
(5) Cod. 26°.
(6) Cod. 348°.
(7) Plato 360°.
(8) Cod. 170°.
(9) Cod. 16°. — Sunt numeri *Almag.* XIII, 7 (ed. Halma, t. II, p. 419).
(10) Plato 12° 40′.
(11) Cod. 16° 30′.
(12) Cod. 6° 40′; Plato 2° 40′.

planeta iam occultatus est; si minora, nondum occidit. Necesse autem est verum planetae locum ad ortum vel occasum Solis determinare, eo tempore quo anomalia aequata ut diximus est.

Si cognoscere vis quantum iam ascenderit vel quousque temporis ascendet, aut quantum temporis iam occultatus sit et quousque occultabitur, differentiam inter arcum apparitionis et distantiam planetae a Sole cognosce; eamque per motum verum aequatum planetae divide. — Hunc ut dicam deprehendes: Verum planetae locum determina uno die post vel ante constitutam diem, prout necessarium est; gradus inter duo loca sunt motus verus planetae. Eum de
p. 178. vero motu diurno Solis deme; remanet motus verus aequatus. Ita in tribus planetis superioribus. In Venere et Mercurio, eorum motum adde motui Solis, si retrogradi sunt, aut differentiam motuum sume, si directi; quod invenis est motus aequatus. — Ex divisione provenit numerus dierum et horarum usque ad quos planeta ascendet vel occidet, aut in quibus iam ascendit vel occidit.

Quantitates apparitionis gradibus signorum [expressas] in singulis climatibus posui iuxta planetae apparitionem in unoquoque signo observatam; idque in signorum initiis descriptum est, licet hoc, ob variam planetae latitudinem, certum non sit. Qua re has quantitates ad unum clima tantum notavimus, ut ex hac tabula (1) eas modo veritati propinquo facile cognoscas; quartum clima delegimus. Si vis igitur apparitionem et occultationem planetae cognoscere, quantitates apparitionis et occultationis sume in columnis ortuum matutinorum et occasuum vesperis trium planetarum superiorum, sub signo in quo planeta reperitur; item quantitates sub signo sequenti notatas. Differentiam inter utrumque signum multiplica in gradus [longitudinis] planetae ex signo in quo est; productum per 30° divide; quod exibit adde quantitati apparitionis aut occultationis, prout alterutram supputas, descriptae sub signo in quo est planeta, si haec minor existit; aut de quantitate illa deme, si haec est maior. Exibit arcus apparitionis eo loco ex gradibus eclipticae, aut arcus occultationis. Si is aequat gradus eclipticae inter Solem et planetam, planeta eo die ascendet aut occidet; si ab iis differt, fac ut in hoc capite descripsi et explicavi. Scias tamen apparitionem melius et certius cognosci calculo quem supra docui quam his tabulis. — In Venere et Mercurio quatuor figuras memoratas sume ut in planetis superioribus ostendimus.

p. 179.

CAPUT XLIX.

De novem figuris quas stellae fixae et nonnulli planetarum respectu Solis efficiunt.

Dicit [auctor]: Quoniam revolutio stellarum fixarum et planetarum, — quorum motus in longitudine et latitudine iam cognovimus, — circa polos eclipticae fit, sphaera recta autem circa polos aequatoris movetur, ortus et occasus ab utroque lineae meridianae latere semper fiunt eadem quantitate in loco circuli aequinoctialis, nec in eorum motu ulla variatio deprehenditur. Sed in circulis ab aequatore declivibus, ortus et occasus a duobus lineae meridianae lateribus inaequales sunt; atque stellae australes sequuntur boreales in ascensu, praecedunt in occasu. Stellae igitur extra eclipticam positae non oriuntur aut occidunt aut culminant cum uno eodemque gradu signorum, sed diversis gradibus: qua re earum figurae, ut figurae quorun-

(1) Fol. 225,v. et 226,r.

dam planetarum, in regionibus eclipticae et locis horizontis respectu Solis et respectu Lunae etiam variant. Praesertim conspicuae sunt quae cum Sole eveniunt; idque novem modis fieri potest.

Prima species est ortus anterior antelucanus, cum stella simul cum Sole horizontem orientalem tenet. Duobus modis id evenit, quorum alter matutinus appellatur, cum stella nondum in oriente appareat et post Solis ortum ascendat; alter matutinus orientalis, cum, in oriente, stella eodem tempore quo Sol ascendat. Dicitur autem ortus anterior cum stella Solem in ortu praecedat.

Secunda species, culminatio ortus anterioris appellata, habetur cum stella, oriente Sole, medium Caelum super Terram vel sub Terra occupet. Duobus modis evenit, quorum alter matutinus dicitur, si stella post Solis ortum culminet; alter matutinus medius, si stella culminet oriente Sole.

Tertia species est occasus anterior matutinus; oriente Sole, stella in horizonte occidentali consistit. Id quoque variis modis evenit; cum stella, oriente Sole, in regione occidentali sit, p. 180.
sed post Solem ortum occidat, quod matutinus in occasu anteriore vocatur; aut cum stella eodem tempore quo Sol oritur occidat; aut cum stella ante ortum Solis occidat.

Quarta species est ortus anterior australis; Sol enim lineam meridianam occupat dùm stella in regione orientali reperitur. Variis modis id evenit: Sol potest die culminare, [qua re stella tunc non apparet] (1); aut nocte Sol paxillum Terrae occupat (2), et sidus in horizonte orientali, ut diximus, apparet, sive Solem praecedit, sive cum eo pariter comitatur, sive eum sequitur; quod si fuerit, sidus post culminationem Solis apparebit.

Quinta species est culminatio australis; Sol et stella medium Caelum tenent. Id duobus modis fit: alter cum Sol die super Terram consistat, ita ut stella conspici non possit, vel noctu Sol cum ea in paxillo Terrae sit, et stella igitur tunc quoque non appareat. Alter cum, occupante Sole paxillum Terrae, stella in medio Caelo super Terram consistat, qua re, ut diximus, appareat, Solem praecedens vel comitans vel sequens.

Sexta species est occasus australis; Sol culminat, stella autem in regione occidentali reperitur. Fieri potest ut Sol die culminet, qua re stella non appareat; aut Sol noctu paxillum Terrae occupet, qua re stella appareat Solem praecedens, vel comitans, vel sequens.

Septima species est ortus vespertinus; Sol est in horizonte occidentali, stella in orientali. Fieri potest ut, occidente Sole, stella in oriente [non] appareat, quia ante occasum Solis ascendit; aut eodem tempore oriatur quo Sol occidit, idque vespertinum appellatur; aut stella post occasum Solis oriatur et appareat.

Octava species est culminatio vespertina; consistente Sole in horizonte occidentali, stella medium Caelum tenet super Terram aut sub Terra. Evenit ut sidus, occidente Sole, appareat aut non appareat, prout super Terram aut sub Terra sit; et in culminatione sua interdum Solem praecedat, interdum ei comitetur interdum eum sequatur.

Nona species est occasus anterior vespertinus; stella et Sol horizontem occidentalem tenent. Interdum stella in regione occidentali apparet antequam in radios Solis intret, et post Solem igitur occidit; interdum stella et Sol eodem tempore occidunt; interdum quoque stella in occasu Solem praecedit, ita ut postea ante Solem oriatur (*a*).

Distantias stellarum ab alteris iuxta earum loca in sphaera caelesti, et gradus eclipticae p. 181.
qui cum illis ascendunt, culminant, occidunt, iam in hoc libro explicavimus (3).

---

(1) Addidi, Platonem sequens.
(2) I. e. sub Terra culminat.
(3) Cap. XVIII, XX et XXVI.

Quantitas necessaria ad apparitionem et occultationem stellarum fixarum deprehenditur ex eo sex magnitudinis ordinum in quem ipsae incidunt. Dicunt enim arcum apparitionis et occultationis stellarum primae magnitudinis, ut sunt ash-Shi'rà al-yamāniyyah (1), ash-Shi'rà ash-sha'miyyah (2), Cor Leonis (3), ambo Simāk (4), ultima Fluvii (5) aliaeque, complecti 15 gradus (6); et hi sunt gradus temporis aequatoris. Reliquos magnitudinum ordines habere arcus ordinatim super 15° crescentes, usque ad minimam magnitudinem, quae arcu fere unius signi appareat et occultetur (*b*).

CAPUT L.

De planetarum distantiis et diametris, de magnitudine eorum corporum et sphaerarum, ut traduntur iuxta ea quae veteres narraverunt.

Dicit [auctor]: Solis atque Lunae distantias, diametros et magnitudines iam exposuimus ad fidem Almagesti et secundum id quod observatione eclipsium reperimus (7); nunc igitur reliquas sphaeras, usque ad sphaeram Saturni et sphaeram stellarum fixarum, describere incipiamus, iuxta ea quae recentiores sapientes post (8) Ptolemaeum longo labore statuerunt (*a*). Dixerunt enim distantiam apogeam Lunae, si Terrae semidiametrus 1^p ponatur, $64^p\,10'$ complecti, et hanc esse distantiam perigeam Mercurii; ambas sphaeras autem Mercurii et Veneris inter longinquitatem maximam Lunae et minimam Solis contineri; terminum denique aeris et ignis esse distantiam perigeam Lunae, evenientem cum Luna ab alterutra oppositionis parte, p. 182. scilicet in quadratura media respectu Solis sit; tunc Lunam a Terra manifeste $33^p\,33'$ (9) abesse. Ultra hunc locum, ut auctores illi scribunt, aethera (αἰθήρ) protendi, in quo stellae moveantur. Duo reliqua elementa, terram scilicet et aquam, quantitatem semidiametri Terrae non excedere. Haec quatuor elementa, terram, aquam, aera, ignem, rerum naturalium terrestrium originem esse, atque vitae et corruptionis causam; cum ipsa varient, res mutari prout magis vel minus a Sole, Luna stellisque absint; et quia elementa intra spatium a perigeo Lunae definito mutentur, etiam cuncta animalia et plantas variationibus affici. Spatium hoc, quod a centro Terrae ad aethera protendatur, $33^p\,33'$ (10) a centro Terrae, ut diximus, porrigi, secundum rationem qua semidiametrus Terrae 1^p ponatur; ibi terram, aera, aquam, ignem desinere. Ultra hunc terminum quintam naturam existere, de qua nihil certi dici possit, quia sensibus nostris haud percipiatur, talemque essentiam habeat quam mens comprehendere nequeat. In ea, supra sphaeram Lunae, sphaeram Mercurii volvi, cuius magnitudinem dicuntur in locis apogei et perigei metiti esse, eamque variare invenisse ut a $2\,{}^1/_3 + {}^1/_4\,[= 2\,{}^7/_{12}]$ ad 1. Cum igitur distantia perigea Mercurii ut apogea Lunae sit, idest $64^p\,10'$, maximam distantiam fere 166 semidiametros Terrae complecti; et si longinquitati perigeae addatur semidifferentia harum duarum longinquitatum, mediam distantiam Mercurii 115^p (11) inveniri. Postea eius magnitudinem in media distantia cum magnitudine Solis in media longinquitate compara-

(1) Sirius, α Canis maioris.
(2) α Canis minoris.
(3) α Leonis.
(4) α Virginis et α Bootis.
(5) α Eridani.
(6) Plato 12°.
(7) Cap. XXX.

(8) Cod.: « ante »; Plato: « sicut quam plurimum sapientes post Ptolemaei tempus facere voluerunt ».
(9) Cod. $38^p\,33'$; Plato $18^p\,38'$. Cfr. cap. XXXIX, p. 78.
(10) Cod. $38^p\,33'$; Plato $18^p\,38'$.
(11) Plato 112.

verunt; inveneruntque diametrum Mercurii $^1/_{15}$ (1) diametri Solis esse. Cum 115 (2) per 15 dividantur, exeunt $7^p\,^2/_3$. Quoniam diametrus Solis $5\,^1/_2$ diametros terrestres complectitur, si diametrus media Solis, ut calculo ostendimus, 1108 (3) ponatur, hac ratione diametrus Terrae $201\,^1/_2$ (4) erit; et si illos $7\,^2/_3$ cum his $201\,^1/_2$ comparentur, invenientur esse ut 1 ad $26\,^1/_4$ (5). Cum autem diametrus Terrae, [scilicet 2^p], subtendatur arcui sphaerae caelestis 1° 57′ (6) complectenti, diametrus Mercurii erit chorda arcus $0°\,4'\,^1/_2 + ^1/_6$ [$= 0°\,4'\,^2/_3$]. Hoc in longitudinem, latitudinem et altitudinem multiplicetur; invenietur magnitudinem corporis Mercurii esse $^1/_{18087}$ (7) circiter corporis Terrae.

Deinde Venerem consideraverunt, inveneruntque eius magnitudinem a distantia apogea ad perigeam $^2/_{13}$ (8) variare; et si 166 (9) illas, quae sunt maxima distantia Mercurii et minima p. 183.
Terrae, multiplicas in eos $6\,^1/_2$ qui sunt quantitas variationis magnitudinis Veneris, ad unitatem relata, invenis distantiam apogeam Veneris esse 1070 (10), ut perigeam Solis; media longinquitas igitur 618 erit. Diametrum Veneris cum diametro Solis in longinquitate media comparaverunt, inveneruntque eam esse $^1/_{10}$ diametri solaris; decima pars autem ex 618 est $61\,^4/_5$; quod, per $201\,^1/_2$ divisum, efficit $^1/_4 + ^1/_{10}\times 2$ [$= ^3/_{10}$] diametri terrestris, praeter modicam quantitatem haud computandam (11). Itaque diametrus Veneris subtendet arcum 0° 32′ 27″ sphaerae caelestis; et si hoc in longitudinem, latitudinem et altitudinem multiplicaveris, invenies magnitudinem Veneris esse $^1/_{36}$ Terrae.

Centra epicyclorum Mercurii et Veneris in excentrico moventur ut centrum epicycli Solis; eorum epicyclorum diametri autem cognoscuntur ex intervallo inter apogeum et primam stationem, quod est tota digressio versus partem progressionis signorum. Mercurii digressio est 26°, cum Sol opponitur centro epicycli in apogeo excentrici sito; Mercurius altera vice ante Solem, altera post Solem erit. Veneris digressio 46° (12) complectitur, cum Sol opponitur centro epicycli in apogeo excentrici sito; Venus erit altera vice ante Solem, altera in conspectu Solis, altera demum post Solem. Minima Veneris elongatio fit a prima ad secundam stationem, et 41° complectitur; minima elongatio Mercurii est elongatio inter duas stationes illas, scilicet 21°. Patet igitur diametrum epicycli Mercurii subtendi arcui 47° (13), et diametrum epicycli Veneris arcui 87°.

Magnitudinem Martis in perigeo septies magnitudinem suam in apogeo complecti invenerunt. Martis autem distantia perigea est ut apogea Solis, quam 1146 (14) esse calculis invenimus; hoc, in 7 multiplicatum, efficit 8022, qua re media Martis longinquitas 4584 (15) erit. Eum etiam in media distantia metiti sunt, eiusque diametrum invenerunt $^1/_{20}$ diametri Solis p. 184.
esse; media distantia igitur, per 20 divisa, $229\,^1/_5$ (16) vices efficiet. Hoc autem per $201\,^1/_2$, quae sunt Terrae diametrus, dividatur; diametrus Martis perpaulo minor erit quam $1\,^1/_7$ (17)

(1) Plato hic et infra $^1/_{12}$.

(2) Plato 112.

(3) Cod. 248.

(4) Melius $201\,^5/_{11}$. Perperam Delambre, p. 51, invenit $201\,^{11}/_{16}$.

(5) Plato: « erit unius partis et 36 minutorum « ac quartae fere ».

(6) Cod. 1° 47′; Plato 1° 17′.

(7) Nam $(26\,^1/_4)^3 = 18087{,}890625$. — Cod. $^1/_{17}$; Plato $^1/_{19000}$.

(8) Cod. $^2/_{16}$.

(9) Cod. 177.

(10) Melius 1079; sed nihil immutandum est, nam media distantia ab auctore ponitur $618 = \frac{166+1070}{2}$. Etiam in cap. XXX, p. 61, l. 17, minima Solis longinquitas dicitur 1070 esse.

(11) Nam $61\,^4/_5 : 201\,^1/_2 = ^{307}/_{1000}$.

(12) Plat. 16°. — Iidem numeri apud Ptolemaeum leguntur.

(13) Plato 17°.

(14) Cod. 146; Plato 1176.

(15) Plato 4284.

(16) Cod. $129\,^1/_5$.

(17) Plato $1\,^1/_9$.

diametri Terrae; itaque, in sphaera caelesti, subtendetur arcui 2° 1′ 37″ fere. Hoc in longitudinem, latitudinem et altitudinem multiplicetur; invenietur magnitudo Martis $1\ ^1/_3$ esse magnitudinis Terrae, excepta modica quantitate haud computanda. — Amplitudo eius epicycli a motu planetae inter primam et secundam stationem cognoscitur. Epicyclus quotidie 0° 31′ percurrit; Mars autem in epicyclo 0° 28′ quotidie regreditur; illius motus igitur 0° 3′ remanet. Unde deprehenditur eum quandoque 5 menses, quandoque 6 in signo aliquo morari, ob variationem eius motus apparentis; at re vera neque eius neque ceterorum planetarum motus crescit vel decrescit, immo semper unus et idem remanet. Diametrus autem epicycli Martis subtendit arcum 82° 21′ (1).

Magnitudinem Iovis perigei respectu ipsius magnitudinis in distantia apogea invenerunt ut 37 (2) ad 23 (3) esse, scilicet $1\ ^1/_2 + ^1/_9$ [$1\ ^{11}/_{18}$]; quod, in maximam Martis distantiam idest in 8022 multiplicatum, efficit Iovis longinquitatem apogeam 12924 (4) fere; qua re longinquitas media 10473 (5) erit. Diametrum Iovis in distantia media invenerunt esse $^1/_{12}$ diametri Solis; si igitur distantia media per 12 dividatur, diametrus Iovis fere $872\ ^1/_2 + ^1/_4$ [= $872\ ^3/_4$] proveniet, quod, si cum $201\ ^1/_2$ comparetur, cognoscitur perpaulo minus quam $4\ ^1/_3$ vicibus diametrum Terrae complecti. Hoc in longitudinem, latitudinem et altitudinem multiplicetur; Iovis magnitudo erit 81 fere vicibus ut magnitudo Terrae, et eius diametrus subtendetur arcui 8° 18′ (6) sphaerae caelestis. Ab intervallo inter primam et alteram stationem, et a motu epicycli, qui 0° 5′ (7) quotidie ad successionem signorum percurrit, — cum eius motus diurnus apparens in inferiore epicycli parte 0° 54′ (8) ad occidentem versus sit, — manifeste cognoscitur diametrum epicycli Iovis arcum 22° (9) subtendere.

Variationem apparentem Saturni a minima ad maximam longinquitatem invenerunt esse ut $1\ ^2/_5$ ad 1, scilicet 7 ad 5 (10); e multiplicatione $^7/_5$ in distantiam apogeam Iovis proveniet
p. 185. igitur distantia apogea Saturni 18094 (11). Longinquitas media erit 15509 (12). Diametrum Saturni in media longinquitate invenerunt $^1/_{18}$ diametri Solis esse; e media distantia, per 18 divisa, proveniet diametrus Saturni $861\ ^1/_2 + ^1/_8$ (13) circiter, quod si cum $201\ ^1/_2$ diametri terrestris comparetur, diametrus Saturni erit fere $4\ ^1/_6 + ^1/_8$ [= $4\ ^7/_{24}$] vicibus ut diametrus Terrae. Hoc in longitudinem, latitudinem et altitudinem multiplicetur; invenietur magnitudinem Saturni fere 79 (14) vicibus magnitudinem Terrae complecti. Diametrus Saturni autem subtendit arcum 8° 12′ (15) sphaerae caelestis. Amplitudo eius epicycli ab intervallo inter primam et alteram stationem cognoscitur; epicyclus 0° 2′ (16) quotidie movetur, planeta in inferiore parte epicycli 0° 57′ (17) ad occidentem versus percurrere videtur; diametrus epicycli igitur subtendit arcum 12° 26′ (18) (*b*). *Diametrus Solis subtendit arcum 39° 48′* (19) (*c*).

E stellis fixis 15 (20) dixerunt primae magnitudinis esse; earum distantiam fere 19.000

(1) Cod. 82° 28′, Plato 62° 28′.
(2) Cod. 89.
(3) Cod. 26.
(4) Plato 1292.
(5) Plato 10423.
(6) Cod. 100° 63′; Plato 9° 18′. Melius 8° 17′.
(7) Plato 0° 3′.
(8) Hic est anomaliae motus. — Cod. 0° 44′; Plato 0° 27′.
(9) Melius est 22° 6′.
(10) Plato 2.
(11) Cod. 18074.
(12) Cod. 15507; Plato 12209.
(13) I. e. $861\ ^5/_8$; sed melius $861\ ^1/_2 + ^1/_9 = 861\ ^{11}/_{18}$.
(14) Cod. 99.
(15) Cod. 6° 39′; Plato 7° 39′.
(16) Plato 0° 27′.
(17) Cod. 0° 40′; Plato nihil habet.
(18) Ita quoque Plato; cod. 32° 26′.
(19) Plato 49° 48′; sed ambae lectiones error videntur.
(20) Plato 12.

semidiametros Terrae complecti, earumque magnitudinem $^1/_{20}$ magnitudinis Solis esse. Ipsarum distantia igitur, per 20 divisa, efficiet diametrum eorum siderum 950 (1); quae, cum diametro terrestri comparata, dabit $4\ ^2/_3 + {}^1/_{20}$ [$= 4\ ^{43}/_{60}$] diametros Terrae circiter. Hoc in longitudinem, latitudinem et altitudinem multiplicetur; magnitudo harum quindecim stellarum erit fere 105 (2) vicibus ut magnitudo Terrae.

Stellas fixas, quae in constellationibus reperiuntur, ad sex magnitudinis ordines posuimus, ab ordine quindecim (3) stellarum memoratarum decrescentes usque ad sextum ordinem, cuius stellae 16 vicibus maiores sunt quam Terra. Omnium corporum maximum est Sol; post quem secundum locum obtinent quindecim stellae fixae primae magnitudinis; tertium Iupiter; quartum Saturnus; quintum reliquae stellae fixae secundae magnitudinis [usque ad sextam]; sextum Mars; septimum Terra; octavum Luna; nonum Venus; decimum Mercurius, quod omnium caelestium corporum minimum est.

Si quis has diametros iterum metiri cupit, alhidadam sumat, cui duas pinnulas perforatas aptet; foramen pinnulae ocularis parvum sit, alterius contra tale ut corpus totum sideris, nec plus nec minus capiat. Quo facto, altera alhidada eiusdem magnitudinis Solem metiatur, et p. 186. diametrum foraminis quo Solem metitus erit comparet cum diametro foraminis ad mensuram stellae adhibiti. Necesse est comparationem eodem horizontis loco facere.

Restat ut de quantitatibus stellarum loquamur, scilicet de arcubus sphaerae caelestis quos stellarum diametri in media distantia [a Terra] subtendunt, et exponamus quoque arcus qui, iuxta mensuram factam, respondent distantiis apogeis et perigeis (*d*). — Solis diametrum iam invenimus 39° 48′ (4) esse; eamque dicimus in omnibus distantiis ita se habere, nam quantitate sensibili non variat. — Saturni diametrus in distantia apogea subtendit arcum 16° 22′ (5), in media distantia arcum 36° 39′ (6), in minima arcum 33° 36′ (7). — Iovis diametrus in distantia apogea subtendit arcum 35° 36′ (8), in media arcum 14° 45′ (9), in perigea arcum 29° 36′ (10). — Martis diametrus in longinquitate apogea subtendit arcum 36° 10′ (11), in media arcum 16° 14′ (12), in perigea arcum 33° 36′ (13). — Veneris diametrus subtendit arcum 0° 10′ in distantia apogea; arcum 0° 39′ (14) in media distantia; arcum 0° 36′ (15) in perigea. — Mercurii diametrus subtendit arcum 0° 33′ in longinquitate apogea, arcum 0° 6′ in media, arcum 0° 14′ (16) in perigea. — Lunae diametrum vidimus (17) in apogea longinquitate subtendi arcui 0° 29′ 40″ (18), in media arcui 0° 39′ 36″ (19), in perigea arcui 0° 36′ 22″ (20).

Inter has distantias memoratas, hae planetarum quantitates variant prout planetae amplius vel minus [a Terra] absunt; idque aequationibus planetarum deprehenditur. Distantia sideris ab apogeo vel perigeo epicycli cognoscitur ab aequatione media aequata ad quintam [i. e. apogei] vel septimam [i. e. distantiae perigeae] columnam; distantia autem centri epicycli ab apo-

---

(1) Plato 920.

(2) Plato 102.

(3) Plato 12.

(4) Error ut in p. 122, l. 33; Plato 9° 48′. — Codicis numeros usque ad capitis finem servo, quos corrigere nequeo. Cfr. adnot. *d*.

(5) Plato 6° 22′.

(6) Plato 7° 48′.

(7) Plato 8° 26′.

(8) Plato 6° 0′.

(9) Plato 248.

(10) Plato 9° 34′.

(11) Plato 2° 38′.

(12) Plato ..... 22′.

(13) Plato 8° 30′.

(14) Plato 0° 32′ $^1/_2$.

(15) Plato 0° 22′.

(16) In cod. incertum utrum 14′ an 16′. — Plato Mercurium omittit.

(17) Sed in cap. XXX, p. 58, alii numeri leguntur.

(18) Plato 0° 29′ 30″.

(19) Plato nihil habet.

(20) Plato 0° 23′ $^1/_2$.

geo excentrici ex aequatione anomaliae deprehenditur. Per ambas has aequationes invenitur longinquitas planetae a Terra, referta ad 60^p quae semidiametrum efficiunt, sicut in capite de distantiis Lunae cognoscendis a variatione eius motus [cap. XXXIX] docuimus.

p. 187.

CAPUT LI.

De reperto motu stellarum fixarum, sive ipsae in sphaera moventur, sive sphaera cum iis movetur; et de cognitione locorum stellarum per tabulas.

Dicit [auctor]: Status stellarum fixarum in earum ortibus, occasibus, culminationibus, moris super Terram et sub Terra, nec non earum a polo remotiones qualibet regione iam in hoc libro memoravimus. A tempore quo earum motus repertus est, hae stellae sine ulla variatione circa polos eclipticae moventur, sed latitudinem suam semper servant; qua re distantia alterius ab altera post tempus primae observationis nunquam variavit. Hac de causa stellae fixae appellatae sunt, fixae scilicet in distantia ab aliis; nam omnes unum eundemque motum habent, sive in eadem sphaera simul moventur, sive sphaera ipsa communis ab occidente ad orientem, eas, ut sunt reliqui septem planetarum motus, motu suo transfert.

Loca stellarum in longitudine et latitudine in libro Ptolemaei invenimus ad primum annum Antonini regis, qui est annus 886 (1) a Bukhtanaṣṣar primo [i. e. Nabonassar] rege. Una ex observationibus stellarum qua Ptolemaeus (2) usus est, fuit observatio Menelai anno 845 (3) Nabonassaris. Invenit tunc stellam borealem inter oculos Scorpii, quam sphaera armillari per Lunam metitus est, in 5° 55′ (4) Scorpii esse; et iuxta ea quae Ptolemaeus in libro suo explicat, eodem anno Cor Leonis in 2° 40′ Leonis, Sirius in 17° Geminorum esse debebant.

Nos has stellas fixas memoratas et alias quoque subsequentibus annis pluries observavimus; et una ex observationibus quibus multum confidimus, anno 1191 a Dhū 'l-qarnayn (5)
p. 168. fuit; Lunam et culminationes stellarum observantes, declinationes et gradus signorum cum quibus culminant invenimus, unde etiam earum loca respectu eclipticae cognovimus. Patuit igitur stellam borealem ex iis quae sunt inter oculos Scorpii occupare 17° 45′ (6) Scorpii, Sirium 28° 50′ Geminorum, et Cor Leonis 14° Leonis. Annus observationis nostrae fuit annus 1627 Nabonassaris regis; cum igitur ea 11° 50′ differentiae inter prima loca et loca nostri temporis dividantur per 782 (7) annos intervalli inter utramque observationem, inveniemus stellarum motum sex et sexaginta annis solaribus 1° attingere (8) (*a*); et hoc modo tabulam motus stellarum fixarum in annis collectis et singulis atque in mensibus descripsimus. Locis itaque in libro Ptolemaei signatis nos 11° 10′ (9) addidimus (*b*), ut stellas fixas ad annum 1191 post Dhū 'l-qarnayn describeremus; nullam contra differentiam sensibilem latitudinis invenimus in multis stellis quas observavimus. Tabulas igitur confecimus (10), quibus longitudines, latitudines, pla-

(1) Ita cod., Plato, et aṣ-Ṣūfī; at deberet esse 885.

(2) *Almag.* VII, 3 (ed. Halma, t. II, p. 27).

(3) Plato 842.

(4) Plato 2° 22′.

(5) Incipit die 1 Sept. 879 post Chr. natum.

(6) Ita codex, ut videtur, bene; nam 5° 55′ Menelai + 11° 50′ (cfr. infra, l. 31) = 17° 45′. Plato habet 17° 20′, quod Halley, *Emendationes ac notae* etc. p. 920, emendare voluit 17° 50′. — Catalogus nostri auctoris, fol. 232,r., praebet 17° 40′.

(7) Plato 783.

(8) I. e. quotannis 54″ 33‴; vide tabulam praecessionis, in fol. 208,r. — Sed $\frac{11° \, 50'}{782} = 54'',4757 = 54'' \, 28'''$.

(9) Cod. et Plato $11° \, {}^1/_2 + {}^1/_3$ pro $11° \, \frac{1}{2 \times 3}$.

(10) Fol. 226,v. et seqq.

gas Caeli, et magnitudines stellarum fixarum continentur, ita ut earum loca post vel ante annum 1191 ex ipsarum motu in tabula descripto cognoscantur.

Stellae, quas Ptolemaeus in Almagesto memorat, sunt 1022, praeter *adh-dhu'ābah* (1), *al-fard* (2) et *al-mirzam* (3) (*c*). Earum magnitudines in sex ordines distributae sunt, quorum primus est maximus, sextus minimus. Dicit quoque Ptolemaeus hasce stellas 48 (4) constellationes conficere, quarum 15 (5) ab austro zodiaci, 6 e figuris australibus zodiaci, — scilicet Libram, Scorpium, Sagittarium, Capricornum, Aquarium, Pisces, — 21 (6) a septentrionibus zodiaci, 6 demum e figuris zodiaci borealibus. Loca constellationum zodiacalium variabunt progressu temporis quoad plagam Caeli, nam boreales fient australes, et australes boreales. Stellae boreales zodiaci haec sunt: 13 Arietis e quibus *ash-sharaṭāni* [i. e. duo *sharaṭ*] in cornubus (7) et *al-buṭayn* (8) in cauda; — 33 stellae Tauri, e quibus *Pleiades* in cornu, et *ad-dabarān* in dorso; — 18 stellae Geminorum, e quibus *muqaddam adh-dhirā'ayn* « anterior brachiorum » (9), *al-haq'ah* (10), et *al-han'ah* (11); — 9 Cancri, e quibus *an-nath-* p. 159.
rah (12); — 27 Leonis, e quibus *adh-dhu'ābah* (13), *aṭ-ṭarf* (14), *al-ǵabhah* (15) quae est *Cor Leonis* (16), *az-zubrah* (17) et *aṣ-ṣarfah* (18); demum 26 stellae Virginis e quibus sunt *al-'awwā'* (19) et *as-simāk al-a'zal* (20).

In constellationibus australibus zodiaci sunt: 8 (21) stellae Librae, e quibus *al-ghafr* (22); 21 stellae Scorpii, e quibus *az-zubānayāni* (23), *al-iklīl* (24), *al-qalb* (25), *ash-shawlah* (26); — 31 (27) Sagittarii, e quibus *an-na'ā'im* (28) et *al-baldah* (29); — 28 Capricorni, e quibus *sa'd adh-dhābiḥ* (30) et *sa'd bula'* (31); 42 stellae Aquarii, e quibus *sa'd as-su'ūd* (32) et *sa'd al-akhbiyah* (33); — demum 34 stellae Piscium, e quibus *al-fargh al-muqaddam* (34), *al-fargh al-mu'akhkhar* (35) et *ar-rishā'* (36) (*d*).

---

(1) I. e. Coma. — In *Almag.* post finem catalogi (ed. Halma, t. II, p. 83), stellae dicuntur esse 1022, iisque addendam esse ἡ πλόκαμος « Comam » (tres stellas complectentem).

(2) Ita Arabes appellant α Hydrae.

(3) Variae stellae ita appellantur; v. aṣ-Ṣūfī, p. 38, 95, 143, 221, 224.

(4) Cod. 45; Plato 12.

(5) Plato 12.

(6) Cod. et Plato 18; sed catalogus 21 ut apud Ptolemaeum.

(7) I. e. β et γ Arietis. Auctor in sequentibus stationes lunares Arabum describit, sed non semper recte, ut ex observationibus aṣ-Ṣūfī p. 37-38 (quas in adn. *d* refero) patet. Hodierna nomina stellarum quae has stationes constituunt dedi ut sunt in indice Schjellerup ad aṣ-Ṣūfī; discrepantiae ab Ideler, *Untersuchungen über den Ursprung und die Bedeutung der Sternnamen*, Berlin 1809, suis locis indicantur.

(8) ε, δ, ρ Arietis; Ideler ε, δ, π Arietis.

(9) α Geminorum.

(10) λ Orionis; Ideler λ, φ′, φ″ Orionis.

(11) γ et ξ Geminorum.

(12) ε Cancri.

(13) Coma, πλόκαμος. E stationibus non est.

(14) κ Cancri et λ Leonis.

(15) ζ, γ, η et α Leonis.

(16) Regulus (βασιλίσκος), α Leonis. E stationibus non est.

(17) δ et θ Leonis.

(18) β Leonis.

(19) β, η, γ, δ et ε Virginis.

(20) α Virginis.

(21) Cod. et Plato 18.

(22) ι, κ, λ Virginis.

(23) α et β Librae.

(24) β, δ et π Scorpii.

(25) α Scorpii.

(26) λ et υ Scorpii.

(27) Plato 11.

(28) Caeli spatium inter σ, φ, τ, ζ Sagittarii et γ, δ, ε, η eiusdem.

(29) Regiuncula Caeli stellis destituta, sub ξ, ο, π, *d*, ρ, υ Sagittarii.

(30) α et β Capricorni.

(31) Fl. 7, μ et ε Aquarii; Ideler μ, ν, ε eiusd.

(32) β et ξ Aquarii, et *c* Capricorni; Ideler β et ξ Aquarii.

(33) γ, π, ζ, η Aquarii.

(34) α et β Pegasi.

(35) γ et δ Pegasi; Ideler γ Pegasi et α Andromedae.

(36) β Andromedae.

Stellae igitur constellationum zodiacalium sunt 346 (1); stellae 21 (2) constellationum borealium, quae in catalogis memorantur, sunt 360; quae demum in 15 (3) constellationibus australibus reperiuntur, 316 (4); stellae omnes enumeratae igitur 1022, quarum 15 primae magnitudinis, 45 (5) secundae, 208 tertiae, 474 (6) quartae, 217 (7) quintae, 49 (8) sextae, 5 nebulosae et 9 (9) obscurae; quibus omnibus addendae sunt *adh–dhu'ābah* « Coma », *al–-fard* et *al–mirzam* (10). — E constellationibus extra zodiacum positis, stellas notavimus quibus notas qualitates in libro Ptolemaei invenimus (*e*); praesertim magnas ex iis et ex stellis constellationum zodiaci. Earum status memoravimus, earumque vim cum vi Solis et Lunae comparatam.

Postea, propter stellas primae et secundae magnitudinis atque nonnullas tertiae, peculiares tabulas (11) posuimus, in quibus stellarum declinationes, dimidias moras super Terram, altitudines meridianas, et gradus signorum cum quibus oriuntur, culminant et occidunt descripsimus, altitudine poli borealis super horizontem 36° sumpta, quae est latitudo urbis ar–Raqqah. Hi status stellarum ad annum 1211 (12) aerae Dhū 'l–qarnayn referuntur.

In tabulis autem quae has praecedunt, longitudines stellarum ab initio Arietis supputavimus. Si locum [i. e. longitudinem] cuiusvis stellae fixae in catalogo descriptae scire cupis, eius motum in annis post 1191 aerae Dhū 'l-qarnayn praeteritis adde longitudini catalogi; summam ab initio Arietis proiice, et quo numerando pervenies, ibi erit locus [i. e. longitudo] p. 190. stellae in signo quod consecutus es. Latitudo autem, eius plaga, stellae magnitudo, manent ut in catalogo describuntur. — Similiter e tabulis sequentibus gradus signorum qui cum stellis ascendunt, culminant, occidunt cognosces, si quod in tribus columnis reperitur proieceris ab Arietis initio, et post annum ad quem hi status stellarum referuntur addideris quantitatem convenientem numeris tabulae, nam magna est variatio quae omni tempore supputari debet. Hae res ad nostrum tempus descripsimus, ut modo veritati propinquo cognoscerentur; sed quo modo observationibus deprehendantur iam in hoc libro docuimus. His tabulis quoque hoc nostro tempore cognoscuntur novem figurae memoratae (13), quas stellae, praesertim maiores et in tabulis descriptae, cum Sole efficiunt.

CAPUT LII.

De cognoscendo id quod astrologi dicunt, nempe sphaeram caelestem habere motum translationis prorsum et retrorsum; ac de manifesto errore huius sententiae.

Dicit [auctor]: Narrat Ptolemaeus (*a*) in libro suo, astrologos (14) tardum translationis motum, octogesimo quoque anno unum gradum attingentem, caelesti sphaerae tribuisse, et dixisse hunc motum usque ad 8 gradus directum et postea retrogradum esse. Significare illi

(1) In enumeratione praecedenti sunt tantum 290, quia stellae extra figuras non computantur.

(2) Cod. 18 ut supra; Plato 8.

(3) Plato 12, ut statim infra.

(4) Cod. 312.

(5) Plato 42.

(6) Cod. 174, Plato 414.

(7) Cod. 214.

(8) Cod. 349.

(9) Cod. 8.

(10) Cfr. notam 1 paginae praecedentis.

(11) Fol. 237,v. et seqq.

(12) Incipit, iuxta auctoris morem, die I Septembris 899 post Chr. n. — Cod. 1251; Plato 1191; v., in secunda huius operis parte, adnotationes ad tabulas foliorum 237,v. et seqq.

(13) Cap. XLIX, p. 118–120.

(14) *Aṣḥāb aṭ-ṭilsamāt*, ἀποτελεσματικοί.

volebant eclipticam ab occasu ad ortum, ut motus est stellarum fixarum, octo gradus percurrere; postea, in partem priori motui contrariam, scilicet ab oriente ad occidentem, rursus octo gradus perficere. Si res ita sunt, necessario primus translationis motus ab occasu ad ortum debet motu stellarum fixarum procedere; id autem fieri nequit nisi ab alia re impellatur, aut stellae fixae ipsae in eo moveantur, nam idem corpus non potest duos motus in duas contrarias partes simul habere. Dixerunt quoque progressionem desiisse 128 annos Aegyptios ante Augustum regem, scilicet anno 166 (1) Alexandri Macedonis; qua re, post eum annum, singulis 80 (2) annis perfectis, unus gradus demendus esset usque ad octo graduum finem; tunc residuum addendum esset motui directo stellarum. Octo gradibus [iterum] perfectis, quod octo p. 191. superat addendum esset longitudini stellarum usque ad finem 8 graduum; tunc ad primum modum redire deberetur.

Anni spatium quo huius opinionis asseclae usi sunt, quantitate quintae horae partis, vel quintae fere (3), 365 $^1/_4$ dies superabat (4) (*b*); motus medius Solis igitur in anno Aegyptio 359° 44′ 43″ (5) esset. — Hipparchus, qui post eos vixit, anni spatium 365 $^1/_4$ dierum posuit, qua re motus Solis in anno Aegyptio esset 359° 45′ 13″ (6); tamen putabat [fractionem anni quae 365 dies excedit] esse minorem quam illam quartam diei partem. — Ptolemaeus (7), 285 (8) annis post Hipparchum observans, invenit spatium anni esse 365 $^1/_4$ dierum, detracto $^1/_{300}$ diei [i. e. $365^d\,5^h\,55^m\,12^s$]; motus Solis igitur in anno Aegyptio 359° 45′ 25″ (9) esse deberet. — Nos autem 743 (10) annis post Ptolemaeum observavimus, et anni spatium invenimus 365 $^1/_4$ — $\frac{3\,^2/_5}{360}$ [i. e. $365^d\,5^h\,46^m\,24^s$] dies complecti, qua re motum Solis in anno Aegyptio 359° 45′ 46″ (11) esse comperimus. Hi motus omnes a tempore Nabonassaris crescunt; irritum ergo fit quod illi sentiebant de quantitate graduum, de amplitudine motus, de incremento et decremento. Sed nos hoc incrementum nullam rationem sequi videmus in retardando aut festinando; Ptolemaeus enim, 300 fere annis, unum diem circiter Hipparcho addidit; nos autem, 750 (12) fere annis, Ptolemaeo fere 4 $^1/_2$ dies addidimus, praeter diem quem ipse Hipparcho adiecerat. Si hoc ob errores evenit, qui in instrumenta haud bene divisa aut progressu temporis vitiata irrepserint, necessarie etiam in observationes nostras post longum temporis spatium errores incident, nam quae metiti sumus in observationibus nostris ad observationes illas referuntur. Si contra hoc ob aliquem sphaerae motum, quem nos et maiores nostri neque cognoscimus neque an existat scimus, accidit, investigatio veri requirit ut omni tempore observationes fiant, et iuxta quod novi reperitur priores corrigantur, sicut qui antea fuerunt maiores suos emendavere.

Quod autem, ex observationibus factis, recte opinari possumus hoc est: cum augmentum illud in omnibus stellarum motibus appareat, hoc ob motum sphaerae stellarum fixarum evenire cogitandum est; Ptolemaeus enim, iuxta id quod suis observationibus invenit et secundum p. 192. id quod iam ante eum factum est, dicit hunc motum unum gradum in 100 annis attingere;

---

(1) Plato 666. — Aera Alexandri Macedonis vel ab Alexandro mortuo est aera Philippi Aridaei, quam auctor noster incipit die 29 Aug. 324 ante Chr. natum (cfr. adn. *a* ad cap. XXXII).

(2) Plato 84.

(3) In textu Arabico pag. 191, l. 3, pro ونحوه codicis, qui procul dubio error est, او نحوه lego. Plato نحوه tantum habuisse videtur, vertit enim: « quantitate quintae fere partis unius horae ».

(4) Ergo $365^d\,6^h\,12^m$, vel haec quantitas fere.

(5) Secundae in cod. et Platone 48″.

(6) Cod. 359° 41′ 53″; Plato 329° 42′ 33″.

(7) *Almag.* III, 2 (ed. Halma, t. I, p. 165).

(8) Plato 282.

(9) Minuta in cod. 44′; Plato 329° 42′ 22″.

(10) Cod. 943.

(11) Plato 329° 12′ 16″.

(12) Plato 724.

sed inter observationes suas et antecessorum nimis breve spatium, 200 (1) annorum scilicet, praeterierat ut in hoc motu variatio manifesta reperiri potuisset. Inter Ptolemaeum autem et observationes nostras longum temporis spatium intercessit, et eum motum maiorem esse invenimus, ita ut 66 annis solaribus unum gradum perficiat (2). Ex horum motuum differentia illud augmenti provenit quod in omnes incidit.

CAPUT LIII.

De temporibus revolutionum annorum eorumque ascendentibus, et de locis planetarum cum ad gradum quem initio occupabant revertuntur.

Dicit [auctor]: Si cognoscere vis revolutionem (*a*) cuiuslibet anni nativitatum vel aliarum rerum exordium habentium, ad initium fixum, — et hoc est tempus quo Soli opus est ut ad eundem gradum redeat quem, in illius rei initio, tenebat, — sume annum initii et annum aerae Dhū 'l-qarnayn in quo vis revolutionem cognoscere. Minorem de maiore deme; remanet numerus annorum perfectorum, qui ab initio constitutae rei vel a nativitate elapsi sunt usque ad eundem diem mensis Romani in quo nativitas vel initium contigerant. Hos annos integros multiplica in 86° 36′, quibus spatium anni dies perfectos excedit (3); de producto quot circulos [i. e. 360°] potes deme; residuum per 15 (4) divide; exibunt horae aequinoctiales. Eas adde horis correctis originis; si summa minor est quam 24, eam cum die praeterito mensis serva; at si 24 excedit, de ea 24 deme et diebus praeteritis diem adde. Dies et horas ita inventos serva. Si annus bisextilis est, atque iam mensis subāṭ praeteriit, de diebus elapsis diem deme,
p. 198. et habebis dies correctionis; si autem annus non est bisextilis, dies ut invenisti serva, ipsi enim erunt dies et horae correctionis. Per eos, ut docuimus, motum medium Solis anno dato cognosce; motus medius [i. e. longitudo media] Solis erit ut motus medius tempore originis.

Aut, si mavis, annos repertos multiplica in 3° 24′, quae desunt ad complendam quartam diei partem excedentem 365 dies (5); de producto quoties potes 4 deme; si unus remanet, eum 90° (6) computa, si duo 180° (7), si tres 270° (8), si quatuor 360° (9). Ex eo quod fuerit id quod servavisti deme; singulos quindecim gradus residui unam horam supputa, et horas provenientes adde, ut supra diximus, horis correctionis.

Quod alterutra via invenis, idem est, scilicet aera; ad eam motum medium [i. e. longitudinem mediam] Solis modo antea explicato, ut soles, determina; quod provenit corrige, et si locus verus Solis ut primus exit, est tunc tempus revolutionis. Si autem locum verum originis superat, ex motu horario Solis partem proportionalem ad portionem excedentem sume, et de horis correctionis deme; si contra minor est, partem proportionalem motus horarii adde horis correctionis; veraciter ita cognosces horas correctionis quibus numeras Solem usque ad locum verum quem in origine tenebat.

Per eas etiam locum Lunae et reliquorum planetarum corrige, easque in horas nychthe-

(1) Ita cod. et Plato; sed fortasse 280 legendum, quod est intervallum inter Hipparchum et Ptolemaeum.

(2) V. cap. LI, pag. 124, l. 33.

(3) Auctor annum tropicum $365^d\,5^h\,46^m\,24^s$ esse invenit; multiplicentur igitur $5^h\,46^m\,24^s$ in 15°, qui horam aequinoctialem perficiunt; exibunt 86° 36′.

(4) Plato 12.

(5) Annus tropicus auctoris nostri $365\,^1/_4 - \frac{3\,^2/_5}{360}$ complectitur; ad perficiendam quartam partem diei desunt igitur $3°\,^2/_5$ i. e. 3° 24′.

(6) Plato 60°.

(7) Plato 184.

(8) Plato 274.

(9) Plato 364.

meron inaequalium hoc modo converte (1): aequationem dierum quae in tabulis ascensionum rectarum respondet gradui Solis, [de iis] deme, postquam cognoveris quota pars sint ex horis aequinoctialibus; provenient horae aequinoctiales pomeridianae, per quas, ut soles, ascendens et paxillos deprehende. Haec variatio in loco vero Solis accidit ob motum eius apogei ab anno originis ad annum revolutionis; cum Sol prope apogeum aut perigeum consistit, variatio permodica et insensibilis est; sed quo magis ab aliquo horum punctorum recedit, eo magis differentia crescit. — Patet quoque tempora revolutionum, 106 annis perfectis, diem originis una die antecedere (2).

Ad tempora mediarum revolutionum annorum atque ad motum medium planetarum in iis, tabulas confecimus (3), quarum usum in ultimo capitum post finem libri explicavimus (4), ut facile adhiberi possint quotiescumque iis uti necesse est.

CAPUT LIV. p 191.

De veris quantitatibus applicationum [astrologicarum], quae secundum stellarum latitudines eveniunt.

Dicit [auctor]: Cum ecliptica in duodecim signa dividatur, duodecim autem nullum numerum integrum multipliciter contineat praeter bis sex, ter quatuor, quater tres, et sexies duo, hae quantitates tantum adhibentur, quae quatuor *aspectus* (5), praeter coniunctionem, efficiunt. Ex his aspectibus *oppositio* (6) est, quae 6 signa, videlicet duos angulos rectos seu 180° complectitur; eius fortitudinis causa per se ipsam manifesta est. Secundus aspectus *quadratura* (7) vocatur, et est dimidia pars oppositionis; tria signa, videlicet unum angulum rectum seu 90° complectitur. Postea aspectus *trinus* (8), quatuor signa, videlicet 1 $^1/_3$ angulum rectum seu 120° complectens; demum aspectus *sextilis* (9), trini dimidia pars, quo duo signa, videlicet $^2/_3$ anguli recti seu 60° continentur. *Coniunctionis* casui autem nulla est figura (10). Illi gradus eclipticae nonnisi in aspectibus coniunguntur; signa quae tunc consociantur *cognata* (11) dicuntur; reliqua vero signa, nunquam in aspectibus inter se colligata, sunt quae inter se uno signo, aut quinque (12) aut septem signis (13) distant.

Radii stellarum, quae in aliquo quatuor aspectuum consociatae sunt, in centrum Terrae conveniunt; qua re latitudines stellarum notare tunc supervacaneum est. Oportet contra latitudines in coniunctione observare (14); nam, si duae stellae, latitudines inaequales et in duabus oppositis plagis habentes, corporaliter congrediantur, coniunctio non est vera, nec inferior stellarum superiorem occultat. Vera coniunctio, quam memoravimus, in longitudine et latitudine

(1) I. e. tempus medium in verum converte.

(2) Nam annus Romanus 365 $^1/_4$ dies complectitur, annus tropicus auctoris nostri $365^d\ 5^h\ 46^m\ 24^s$; et si differentia $13^m\ 36^s$ in 106 annos multiplicatur, proveniunt $24^h\ 1^m\ 36^s$.

(3) Fol. 239,v.-240,r.

(4) Cap. E.

(5) Apud Graecos σχήματα, σχηματισμοί, συσχηματισμοί i. e. configurationes; sed interdum quoque ὄψεις i. e. aspectus.

(6) Graece διάμετρος.

(7) Τετράγωνον; apud Latinos veteres *quadratum*.

(8) Τρίγωνον; Latine *trigonum, triangulum, triquetrum*.

(9) Ἑξάγωνον, *hexagonum, sexangulum*.

(10) Coniunctio aspectibus non adnumeratur; cfr. parum supra l. 22, et A. Bouché-Leclercq, *L'astrologie grecque*, Paris 1899, p. 165-166.

(11) Arabice « colligata ».

(12) Plato 2.

(13) Plato addit 11. — Hucusque cfr. Ptolemaei *Tetrabiblum* seu *Quadripartitum*, lib. I, cap. 14 vulgatarum editionum (= I, 11 versionis Francofurti impressae anno 1622).

(14) Cfr. *Tetrab.* I, 24 (Francof. I, 21).

fit; cum igitur duae stellae in eadem plaga non sint vel [ab ecliptica] inaequaliter distent, coniunctio in longitudine tantum, non in latitudine evenit, nec *congressus corporeus* (1) recte appellari potest; praesertim si stellae duas contrarias plagas occupent, ita ut nequaquam simul conveniant. Si congressus corporeus in eadem longitudine, latitudine et plaga Caeli fit, stellae remanent coniunctae eo usque quo altera ab altera dimidio amborum corporum spatio recedat (*a*).

p. 195 Stellae quae ad sextilem, aut quadraturam, aut trinum, aut oppositionem aliarum progrediuntur, illis *applicaturae* (2) vocantur; et cum numerum [graduum aspectuum] consecutae sint, applicatio perficitur. Stellae leves, quae iam graves transgressae sunt, a gravibus *defluentes* (3) appellantur usque quo se aliis stellis rursus applicent; si aliis se applicaturae non sint, *defluentes* vocantur (4).

Quod vim (5) luminis stellarum attinet, in applicationibus dicitur vis Solis ante et retro usque ad 15 (6) gradus pervenire, vis Lunae ante et retro usque ad 12°, vis Iovis ut Lunae 12°, Veneris 8°, Martis et Mercurii et Saturni 7° (*b*).

Iam satis in iis quae praecedunt exposuimus vim fortiorum quantitatum, scilicet quantitatum memoratarum in capite de corporum magnitudinibus, nec non arcus sphaerae caelestis quibus earum diametri subtenduntur (7); item gradus qui ab alterutro puncto solstitiali, idest ab initio Cancri vel Capricorni, in anteriorem et posteriorem partem versus pariter distant, iam diximus se mutuo *intueri* idemque *valere* (8), dies enim cuiusque eorum graduum diei alterius aequalis est. Decimo gradui igitur Cancri eadem vis tribuitur ac vicesimo Geminorum, quia ab initio Cancri pariter distant, et diem eiusdem longitudinis habent; qua re gradus aequales in vi appellantur. Similiter idem valent quintus Sagittarii gradus et vicesimus quintus Capricorni, a Capricorni initio aeque distantes.

Gradus qui ante et retro ab eodem puncto aequinoctiali aeque distant, *imperantes* et *obedientes* (9), vel *sublimes* et *humiles* vocantur. Humiles sunt gradus hemisphaerii australis, scilicet ab initio Librae ad finem Piscium; sublimes gradus hemisphaerii borealis, ab initio Arietis ad finem Virginis; gradibus enim ab eodem puncto aequinoctiali aeque distantibus, dies gradus
p. 196. borealis tanto longior est quanto brevior dies gradus australis. Vicesimus Piscium igitur decimo gradui Arietis obedit; nam dies in decimo Arietis ita crescit ut in vicesimo Piscium decrescit.

Quantitates memoratae possunt eodem tempore in his duobus generibus reperiri et aliquem aspectuum efficere; accidit enim ut initium Sagittarii se applicet initio Aquarii, et cum eo per sextilem aspectum consocietur; sed cum utraque a Capricorni initio pariter distent, ambo phaenomena simul habentur. Item initium Piscium potest e sextili aspectu cum initio Tauri consociari; sed initium Piscium initio Tauri obedit; ergo ambo phaenomena coniunguntur. Similia evenire possunt e trino aspectu, vel quadratura, vel oppositione; ut si medium Tauri cum medio Leonis in quadratura sit, medium Aquarii in quadratura cum medio Tauri, initium Tauri in trino aspectu cum initio Virginis, initium Capricorni in trino cum initio Tauri, initium Cancri in oppositione cum initio Capricorni; nam hi gradus a puncto solstitiali et a puncto aequinoctiali pariter distant. Similiter initium Arietis initio Librae opponitur.

Planetae se stellis fixis applicant, cum inter eos distantia sextilis aspectus, trini, quadra-

(1) Ἡ τῶν σωμάτων συναφή, σωματικῶς συνάπτειν (*Tetrab.*).

(2) Συνάπτειν; συναφή, *applicatio, coniunctio, contactus, glutinatio*. Bouché-Lecl., p. 245-247.

(3) Ἀποῤῥέοντες; Arabice « discedentes ».

(4) *Tetrabibl.* I, 24 (Francof. I, 21).

(5) Ἐνέργεια; cfr. *Tetrab.* III, 10 (Francof. III, 14).

(6) Plato 12.

(7) Cap. L, pag. 120-123.

(8) Ἄλληλα βλέποντα καὶ ἰσοδυναμοῦντα μέρη, *Tetrabibl.* I, 16 (Francof. I, 13); cfr. Bouché-Leclercq, p. 159 et 161.

(9) Προστάσσοντα καὶ ἀκούοντα μέρη, *Tetrabibl.* I, 15 (Francof. I, 12); Bouché-Leclercq, p. 163.

turae, oppositionis intercedat; itemque planetae et stellae fixae radios super eclipticam proiiciunt diversis quantitatibus, quae maiores aut minores sunt prout latitudines differunt; nota igitur distantia inter duas stellas, cognoscitur an in aliquo applicationum aspectu sint. Stellae fixae, ob tardum suum motum, nec per applicationem planetis nec per proiectionem radiorum super eclipticam, — cum ab ea ex aliquo aspectu distent, — ad operationes [astrologicas] adhibentur; sed earum aspectus in paxillis cum planetis, et corporeus congressus, praesertim cum Sole, considerantur. In planetis necesse est cognoscere quantum ab alteris distent, et quousque super eclipticam, iuxta suas latitudines, in nativitatibus et in directione [astrologica] ab altero ad alterum, radios proiiciant.

Manifeste oppositio perfici nequit, nisi ambae stellae in ecliptica sint, aut eandem latitudinem in duabus contrariis Caeli plagis habeant. Si altera stellarum in ecliptica consistit, altera vero ab ecliptica in latitudine deflectat, distantia inter eas tanto minor distantia oppositionis reperitur, quanta est stellae latitudo. Si ambae eandem latitudinem ab eadem parte habent, distantia inter eas tanto minor est longinquitate oppositionis, quanta est ambarum latitudinum summa. — Quadratura quae omnibus stellis in ecliptica contingit, semper eadem est, nec a 90° unquam differt, sive magna sive parva est latitudo; idque in globo super cuius polos circuli incidunt manifeste cognoscitur. In aspectu sextili, stella, si latitudinem habet, suos radios super eclipticam minus quam 60° a gradu quem ipsa occupat proiicit; in trino aspectu p. 197. autem longius quam 120° eadem quantitate quae in sextili deest (*c*).

Si usque ad quem eclipticae gradum stella, latitudine praedita, e sextili vel trino aspectu radios suos proiiciat scire vis, in tabulis sinuum inveni cosinum latitudinis, nam hic semper est chorda integra secundi lateris, quod tantum in capite de diagonalibus quadrilaterorum [cap. XXVI] et in hoc capite ipso, in quo sumus, memoravimus. Hanc secundi lateris chordam serva. Inveni postea chordam latitudinis, quae est sinus duplicatus dimidiae latitudinis; chordam servatam secundi lateris in 60 multiplica; producto adde quadratum chordae latitudinis, et radicem huius summae extrahe. Quadratum quantitatis qua radix ista 60 superat, divide per chordam secundi lateris; quod provenit de 60 deme; restat chorda aequata. Quadratum quantitatis qua illa radix 60 superat denuo sumens, in chordam secundi lateris multiplica; productum per chordam aequatam divide; habebis argumentum correctionis. Postea quadratum chordae latitudinis deme de 3600, idest de quadrato chordae aspectus sextilis; radicem residui inveni et ab ea deme argumentum correctionis; remanebit secundum latus aequatum. Quadratum chordae latitudinis iterum de 3600 deme; residuum divide per secundum latus aequatum; exibit chorda quaesita, quam in arcum converte, ut chordae integrae arcuantur, scilicet dimidiam eius partem inter sinus quaerendo, et arcum ei respondentem duplicando. Arcus est quantitas aspectus sextilis stellae, a qualibet Caeli parte eius latitudo sit; arcum illum de 180° deme, et habebis quantitatem trini. Quam harum quantitatum vis de gradu [longitudinis] stellae deme eidemque adde; si Deus vult, differentia est primus locus, summa alter locus sextilis aut trini in ecliptica (*d*).

CAPUT LV. p. 198.

De ascensionibus signorum in quadrantibus sphaerae qui paxillis intercipiuntur.

Dicit [auctor]: Quoniam id quod [nunc] res expositas de quantitate radiorum super eclipticam [proiectorum] sequi oportet est cognitio ascensionum signorum in spatiis inter paxillos

— cum [hucusque] tantum cognoscantur eorum ascensiones in sphaera recta (1), quae sunt eorum ascensiones in paxillo medii Caeli et in paxillo Terrae (2); [itemque cognoscantur ascensiones] (3) in climatibus, quae sunt signorum ascensiones occasusque in duobus horizontibus circuli horizontalis omnis urbis, qui sunt paxillus ascendentis et paxillus occidentis, et rerum (4) quae descripsimus quantitates variant, — id quod [nunc] ex ascensionum genere restat est cognoscere ascensiones signorum in spatiis inter hos paxillos interiectos in [singulis] regionibus sphaerae caelestis, ut scias quanto tempore aequinoctiali fiat ortus cuiusvis signi quolibet sphaerae loco, et ex eo cognoscas quantitatem temporum aequinoctialium, qui sunt inter gradum eclipticae anteriorem et gradum sequentem, per tempora transitus gradus anterioris eo loco (*a*).

Rei exemplum praebebimus: totum Arietis signum in paxillo medii Caeli cum 27° 53′ (5) temporum aequinoctialium ascendit, et eadem cum quantitate transit per paxillum Terrae; in quarto climate cum 19° 12′ temporum aequinoctialium ascendit, et cum quantitate ortus Librae, scilicet cum 36° 34′ occidit. Inter unumquemque horum paxillorum et paxillum sequentem 6 horae temporales, scilicet horae unius ex quartis partibus diei et noctis habentur; quae, si in duabus quartis partibus super Terram sunt, diurnae esse debent, at si in reliquis quartis sub Terra, nocturnae. Declinante Ariete ab aliquo horum paxillorum, quantitates eius ascensionum variant, nam crescunt aut decrescunt ad numerum horarum temporalium quibus initium Arietis a paxillo dato distat. Ponamus primo initium Arietis a medio Caelo in orientem versus duabus horis temporalibus abesse; tunc ascensiones Arietis erunt minores quam ascensiones in medio Caeli quantitate 2° 54′ (6), quae sunt tertia pars differentiae inter ascensiones Arietis in medio Caelo et ascensiones eius in climate in horizonte orientali, sicut duae horae, quibus a medio Caelo distat, sunt tertia pars sex horarum inter medium Caelum et ascendens intercedentium. — Si Arietis initium a medio Caelo in eandem partem versus tribus horis
p. 199 temporalibus distaret, eius ortus tunc minor ortu in sphaera recta esset quantitate 4° 20′, quae sunt dimidia longinquitas ascensionis rectae ab ascensione in horizonte climatis. — Cum autem ad ascendens pervenerit, ascensio Arietis tunc minor quam ascensio recta erit 8° 41′ (7), quae est differentia tota inter ea.

Ponamus quoque initium Arietis a medio Caelo in occidentem versus duabus horis temporalibus distare; cum occasus eius in hemisphaerio occidentali sint ut ascensiones Librae, occasus eius tunc superabunt ascensiones rectas tertia parte huius differentiae, scilicet 2° 54′ (8). Si in eandem partem versus initium Arietis tribus horis distat, eius transitus illac est dimidia parte totius differentiae, 4° 20′ scilicet, maior quam transitus per sphaeram rectam. Si demum ad horizontem occidentalem pervenit, eius occasus superat eius ortum in sphaera recta differentia tota, idest 8° 41′ (9). — Similiter si a paxillo Terrae in ascendens versus distat, res se habet ut inter medium Caelum et ascendens; si autem a paxillo Terrae in occidentem versus abest, ut inter medium Caelum et occasum res evenit.

Si igitur ascensiones cuiuslibet gradus quacumque sphaerae regione scire vis, ante omnia distantiam gradus vel sideris dati ab aliquo paxillorum deprehende ut nunc dicam: stella lati-

(1) De quibus in V capite disseritur.

(2) Signa enim per circulum meridianum cuiusque Terrae loci transeunt cum eadem circuli aequinoctialis quantitate quae est eorum ascensio recta; v. pag. 13, l. 36-37, et pag. 27, l. 9-10.

(3) In textu Arabico, qui haud parum est obscurus, p. 198, l. 5 pro في الاقاليم codicis legatur وفي الاقاليم. Platonis versio nullum sensum praebet. — De ascensionibus obliquis iam disseruit auctor in XIII capite, pag. 27-29.

(4) I. e. ascensionum obliquarum.

(5) Plato 27° 23′.

(6) Plato 2° 24′.

(7) Plato 8° 11′.

(8) Plato 2° 24′.

(9) Plato 8° 11′.

tudine carens se ut gradus eclipticae quem occupat gerit; qua re tempora horarum diurnarum et nocturnarum illius gradus cognosce. Sed si stella latitudinem habet, gradum cum ea culminantem, et tempora horaria gradus super Terram et sub Terra deprehende; sextam partem dimidiae morae super Terram sumendo, ut horas super Terram habeas, eundemque sextantem de 30 demendo, ut exeant horae sub Terra (1) [i. e. nocturnae], sicut in anteriore parte libri (2) iam exposuimus. Pro gradu [longitudinis] quem stella occupat, utere gradu cum stella culminanti, [si stella latitudinem habet;] si vero latitudine caret, [adhibe gradum longitudinis stellae,] et similiter pro temporibus horariis gradus cum ea culminantis (3) tempora horaria stellae delige. Si gradus [longitudinis] adhibendus consistit super Terram, sume eius distantiam a medio Caelo, in ascensionibus rectis; si autem sub Terra est, accipe eius distantiam a paxillo Terrae, per ascensiones rectas quoque; idest ascensiones gradus medii Caeli de ascensionibus gradus quo uteris deme, si hic ab oriente medii Caeli consistit; aut ab p. 200. ascensionibus gradus medii Caeli detrahe ascensiones gradus adhibendi, si hic ab occidente reperitur; et similiter cum gradu paxilli Terrae operare. Tempora distantiae provenientia divide per tempora horaria diei, si gradus adhibitus super Terram est, aut per tempora horaria noctis, si gradus tuus est sub Terra; exibit stellae vel gradus distantia a paxillo medii Caeli vel a paxillo Terrae.

Utrum gradus vel stella super Terram an sub ea reperiantur, ut nunc dicam cognoscitur: si gradus quo uti debes est inter ascendens et gradum occidentem ad successionem signorum, gradus ille sub Terra consistit; si autem inter gradum occidentem et ascendens, ad successionem signorum, reperitur, super Terram est. Id aliter quoque deprehenditur: si dimidia stellae mora super Terram est maior temporibus inter gradum medii Caeli et gradum cum stella in sphaera recta culminantem intercedentibus, stella super Terram consistit; si minor, sub Terra.

Horis temporalibus cognitis, quibus stella vel gradus a medio Caelo vel a paxillo Terrae distat, si vis eius distantiam ab ascendente vel ab occidente cognoscere, horas illas de 6 deme; residuum est longinquitas a paxillo ascendentis aut occidentis. Qua re si ascensiones cuiuslibet gradus in loco sphaerae quem tenet scire cupis, ob res expositas tempora aequatoris inter gradum eclipticae anteriorem et gradum sequentem intercedentia manifeste possunt deprehendi eodem modo quo ascensiones obliquae et rectae inter duos gradus cognoscuntur. Idest quantum aequatoris tempus necessarium sit ut gradus sequens eclipticae perveniat ad locum quem gradus anterior occupabat, deprehende; si gradus anterior datus inter medium Caelum et paxillum Terrae ad orientem versus consistit, in hemisphaerio orientali est; si vero inter medium Caelum et paxillum Terrae ad occasum, in hemisphaerio occidentali suum locum tenet. Cum eum in hemisphaerio orientali scias, horas temporales quibus distat a medio Caelo, vel p. 201. a paxillo Terrae, vel ab ascendente, prout mavis, cognosce; postea, si etiam gradus sequens hemisphaerium orientale tenet, quaere ascensiones rectas et ascensiones obliquas inter duos gradus illos. Si duo numeri aequales proveniunt, ipsi sunt tempora aequatoris inter utrosque gradus intercedentia; si diversi, minorem de maiore deme, et sextam partem residui, quae est pars ex ea differentia proportionalis ad unam horam, multiplica in horas distantiae gradus praecedentis a paxillo antea constituto. Si horis distantiae a medio Caelo vel paxillo Terrae usus es, productum adde temporibus ascensionum rectarum inter utrosque gradus repertis, cum haec tempora minora sint temporibus ascensionum obliquarum; sed ab iis deme, cum maiora sint. Si autem horas distantiae ab ascendente delegisti, productum adde temporibus

(1) Cod.: « super Terram et sub Terra ».
(2) Cap. XIX, pag. 32.
(3) Cod.: « gradus in quo ipsa est ». Totum locum in cod. corruptum restitui Platone duce.

ascensionum obliquarum, si haec minora sunt, aut ab iis deme si maiora. Habebis longinquitatem alterius gradus ab altero, per ascensiones loci gradus anterioris quem stella occupat in hemisphaerio orientali.

Si autem gradus anterior datus reperitur cum gradu sequenti in hemisphaerio occidentali, sume tempora ascensionum rectarum inter utrosque posita, nec non tempora ascensionum illius climatis inter duos gradus oppositos intercedentia, quae sunt tempora occasuum climatis quibus duo gradus dati inter se differunt. Sextam partem differentiae inter utrosque numeros inventos multiplica in horas distantiae gradus a paxillo Terrae, vel occidentis, vel medii Caeli, prout mavis; productum adde temporibus ascensionum aut occasuum e paxillo delecto provenientibus, si haec minora sunt, sed de temporibus deme si haec maiora exstant, ut supra docuimus. Idest, si paxillum occidentis delegisti, productum adde occasibus inter utrosque gradus in climate intercedentibus, si haec sunt ascensionibus rectis minora; at de iis deme, si maiora; — cum autem paxillo Terrae vel medii Caeli usus sis, productum adde temporibus ascensionum rectarum, si haec minora sunt, aut ab iis deme, si maiora. Habebis distantiam inter utrosque gradus expressa occasibus loci sphaerae quem gradus anterior tenebat.

Si duo gradus illi in duobus diversis hemisphaeriis sunt, ut docui cognosce distantiam p. 202. gradus anterioris a medio Caelo, si est in hemisphaerio occidentali, aut a paxillo Terrae, si in orientali hemisphaerio consistit; ei quod inveneris adde ascensiones rectas inter gradum sequentem et medium Caelum aut paxillum Terrae; summa est longinquitas quaesita inter duos gradus illos.

Haec aliter quoque scire potes. Ut iam docui, horas quibus gradus anterior a paxillo distat cognosce; postea, si gradus anterior cum sequenti inter medium Caelum et ascendens sit, aut anterior illic, sequens autem inter ascendens et paxillum Terrae consistat, idest si ambo in hemisphaerio orientali sint, tempora horaria diurna gradus sequentis, quae sunt tempora horaria ipsius gradus, multiplica in horas distantiae gradus anterioris a medio Caelo; et productum deme de temporibus ascensionum rectarum inter medium Caelum et gradum sequentem.

Si ambo gradus in hemisphaerio occidentali sunt, quod a paxillo Terrae ad medium Caelum in occasum versus protenditur, horas distantiae gradus anterioris a paxillo Terrae multiplica [in tempora horaria nocturna gradus sequentis]; et productum deme de temporibus ascensionum rectarum inter paxillum Terrae et gradum sequentem.

Si gradus in duobus diversis hemisphaeriis sunt, cum anterior inter ascendens et paxillum Terrae reperiatur, sequens vero inter paxillum Terrae et occidentis, tempora horaria nocturna gradus sequentis, quae per eius nadir cognoscuntur, multiplica in horas distantiae gradus anterioris a paxillo ascendentis; et productum de temporibus ascensionum climatis inter ascendens et gradum sequentem deme.

Cum demum, exstantibus gradibus in duobus diversis hemisphaeriis, anterior inter occidentem et medium Caelum, sequens inter medium Caelum et ascendens sit, tempora horaria diurna gradus sequentis multiplica in horas quibus gradus anterior a paxillo occidentis distat; productum de temporibus ascensionum obliquarum inter nadir gradus occidentis et nadir gradus sequentis deme. Remanet distantia alterius gradus dati ab altero, expressa temporibus ascensionum aut occasuum primi gradus. — Similiter, inversa via, ab ascensionibus loci gradus sequentis cognosci potest abhinc quantum aequatoris tempus gradus anterior a loco gradus sequentis in ecliptica discesserit.

p. 203. Has quantitates praesertim cognoscere oportet in nativitatibus, ut significatores dirigantur ad sua loca; et hoc est quod Ptolemaeus in Tetrabiblo memorat, quo libro res futuras per cognitionem stellarum vaticinari docet. Hoc modo hilegia, ad vitas posita, diriguntur (*b*).

CAPUT LVI.

De conficiendo sive strato sive erecto instrumento, *ar-rukhāmah* " marmore „ appellato, quo horae temporales diei quolibet loco cognoscuntur.

Dicit [auctor]: Si horas temporales diei ab ortu ad occasum Solis e superficie umbrae solaris in instrumento [ad terram] strato cognoscere vis, tabulam marmoream aut cupream, aequalis et laevigatae superficiei, cuiuslibet magnitudinis sume; optima proportio habetur cum latitudo sit $^2/_3$ longitudinis. In linea dimidiae longitudinis, ad $^2/_3$ latitudinis, punctum nota, et circa id quavis semidiametro circulum describe; circulum autem duabus lineis rectis se in centro ad angulos rectos mutuo secantibus in quatuor partes aequales divide; et in singulis quadrantibus 90 gradus signa cum intervallo unius gradus vel amplius, prout magnitudo vel angustia circuli concedit. Postea umbram initii Cancri et initii Capricorni ad unam, duas, tres, quatuor, quinque et sex horas temporarias, nec non directionem umbrae cuiusque harum horarum in circulo horizontis cognosce, iis modis quos in anteriore parte libri, in capite de cognitione azimuth umbrae et altitudinis ad singulos gradus eclipticae quocumque loco [cap. XI], tibi ostendimus. Idest altitudines omnium horarum cognosce, et ex iis umbras atque azimuth modo memorato deprehende (1); postea regulam rectam sume, cuius superficies in partes aequales divisa sit ita ut partes superent aut saltem aequent numerum umbrae initii Capricorni. Punctum a quo divisio regulae incipit in centro circuli pone, et latus regulae in directione umbrae unius horae Capricorni, versus ampliorem marmoris partem; gradus azimuth in circumferentia a puncto orientis incipiens numera, et gradus regulae a centro iuxta longitudinem p. 204
umbrae unius horae; quo pervenies, ibi punctum nota, quod erit signum umbrae primae horae. Similiter signa umbrarum et azimuth ad reliquas quinque horas pone; et umbrae locum in marmore nota in linea septentrionum et austri ad partem ampliorem tabulae versus, scilicet in linea meridiana. Quo facto, regulam ad alterum quadrantem prope lineam meridianam verte; in eo ut nuper fecisti operare, et hoc modo umbras quinque horarum initii Capricorni signaveris ab utraque parte lineae meridianae, nempe ad ortum et occasum versus, in portione ampliore tabulae.

Eodem modo directiones horarum Cancri, in angustiore parte tabulae, ab utroque lineae meridianae latere signa, ita ut finis sextae horae in lineam meridianam incidat. Manifeste directio erit in parte angustiore tabulae, respectu lineae ortus et occasus, cum fuerit borealis; at in parte ampliore, cum fuerit australis. Puncta horarum Cancri cum punctis respondentibus horarum Capricorni coniunge lineis rectis, scilicet primam horam Cancri cum prima Capricorni, secundam cum secunda etc. Item puncta horarum Cancri cum alteris Cancri, et puncta horarum Capricorni cum aliis Capricorni coniunge lineis in tabula signatis, quae, ab utraque parte, a puncto primae horae ad horam sextam, in linea meridiana signatam, perveniant, et definiant locum marmoris quam umbra nunquam praetergreditur.

---

(1) Longitudines et azimuth harum umbrarum ad latitudinem urbis ar-Raqqah iam supputata, exhibentur in tabula fol. 240,r. — In fine capitis Plato habet: « Tabulam etiam ad zenith [i. e. azimuth] « horarum Capricorni et Cancri, et ad earum um« bras in latitudine triginta sex graduum facimus »; sequuntur duae tabellae ad latitudinem 36° et ad latitudinem 38°, quae ab aliquo Platonis lectore supputata esse videntur, et cum tabula al-Battānī minime conveniunt.

In centro circuli stilum cupreum vel ferreum, rotundum, tornatum et acuminatum fige; quod eius super tabulae superficiem prominet, complectatur duodecim e partibus regulae qua dimensiones umbrarum sumpsisti. Hunc stilum versus omnes circuli partes diligentissime circino metire, ut eum scias veraciter in centro ad perpendiculum esse; foramen usque ad alteram tabulae superficiem protende, ut extremus stilus in foramen penetrans firmiter sit infixus, nec moveri aut declinare possit. Ampliorem partem tabulae ad septentriones, angustiorem ad
p. 205. austrum versus pone; ita, in linea meridiana, punctum boreale in loco ampliore, punctum australe in angustiore erit, et loca ortus atque occasus incident in lineam quae lineam meridianam ad angulos rectos secat. Ab occasu incipiens, in ampliore parte tabulae, numeros horarum sub punctis horarum Capricorni usque ad finem undecimae horae scribe; nam e sciotherico horae tantum diei ab 1 ad 11 deprehendi possunt, ob nimiam umbrae extensionem in duabus diei extremitatibus, quae instrumento capi nequit et sciothericum maius requirit. Si vis dimidias quoque horarum partes, et tertias et amplius, signa azimuth et umbram cuiusvis partis horarum; id enim difficile non est.

Sciotherico perfecto, locum qui post primam diei horam usque ad finem undecimae in horizonte pateat, delige; ibi circulum describe, cuius lineam meridianam, ut in anteriore parte libri docuimus [cap. XII], inveni. Lineam meridianam sciotherici super lineam meridianam circuli diligentissime pone, ut ab ea nullo modo declinet; directio australis partis angustioris sciotherici austrum prospiciat, atque directio borealis in parte ampliore versus septentriones sit. Superficiem superiorem tabulae parallelam ad planitiem horizontis perpendiculo constitue, ita ut nusquam declinet; hoc modo, a casu extremae umbrae stili in lineas horarum poteris horas temporales diei cognoscere quolibet loco, cuius latitudo sit aequalis latitudini ad quam sciothericum confecisti.

Alio quoque modo sciothericum collocari potest. Altitudinem cuius azimuth declinatione caret (1), ut in anteriore parte libri [cap. XII] docui, cognosce; postea altitudinem observa eo usque quo aequalis altitudini illi fiat; sciothericum tunc verte ita ut umbra stili in lineam ortus et occasus incidat; quod cum fuerit, sciothericum, cuius superficies parallela ad horizontem sit, optime suo loco aptatum erit. — Aut, si mavis, calculo altitudinem unius horae, vel duarum, vel trium supputa; postea umbram observa eo usque quo altitudinem illam attigerit; sciothericum tunc verte usque quo umbra stili incidat in lineam horae cuius altitudinem cognoveras. — Fieri etiam potest ut azimuth illius altitudinis datae iam cognoscas; altitudinem igitur observa, et quando aequaverit altitudinem cuius azimuth cognoveras, sciothericum
p. 206. ita verte ut umbra stili in directionem illius altitudinis in circulo descripto incidat. Si umbra circumferentiam non attingit, basi stili tenuissimum filum liga, ipsumque tende ad directionis locum tempore observationis; sciothericum postea verte usque quo centrum umbrae stili in filum incidat; sciothericum tunc bene collocatum erit, et linea horae sextae, si Deus vult, ex adverso lineae meridianae remanebit.

Si directionem urbis Mekkah, idest azimuth qiblae (2) ad orandum, ita cognoscere vis ut e centro circuli lineam ducas quae in urbe tua directionem qiblae indicet, latitudinem tui loci et latitudinem Mekkah deprehende, atque utrum Mekkah borealis an australis sit respectu tui loci vide. Postea longitudines amborum locorum cognosce; minorem de maiore deme ut

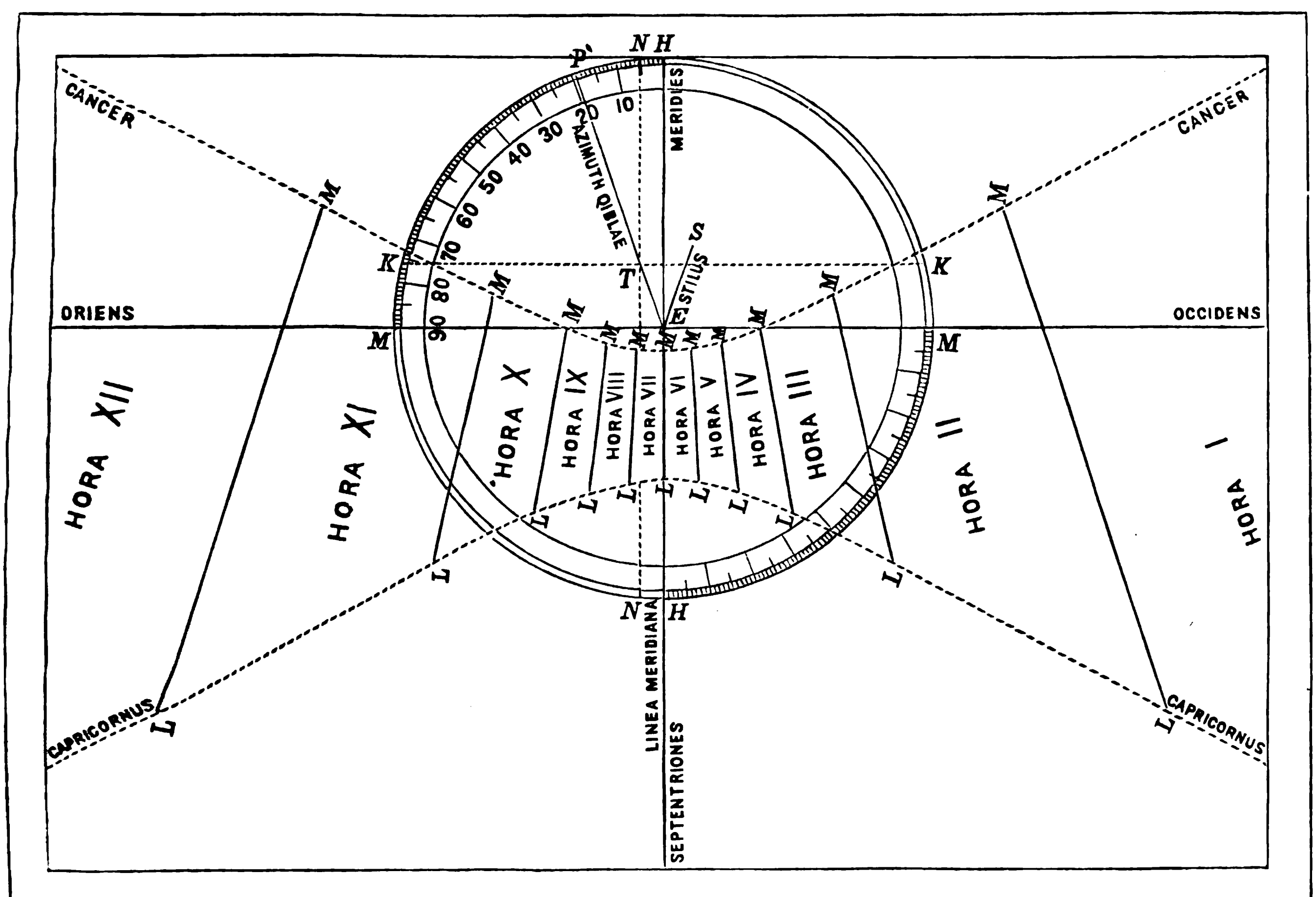
(1) Est altitudo in primo circulo verticali, per lineam E-W transeunti; eius azimuth tunc 0° est, nam a loco a quo omnia azimuth numerantur non declinat. — Delambre, p. 57, perperam explicat « c'est-à-dire sans doute l'ombre méridienne ».

(2) *Qiblah* est « tractus horizontis prae oculis « stans », inde « locus horizontis in cuius directione « est templum Mekkanum »; nam in hunc locum versus Muslimi orantes vultus convertere debent (*Qoran.* II, 139-145).

quanto differant et utrum ab ortu an occasu tui loci sit Mekkah scias; nam si longitudo Mekkah est maior longitudine tui loci in tabulis descripta, Mekkah orientalis esse debet, si minor, occidentalis. His cognitis, a linea orientis incipiens in partem versus latitudinis Mekkah, et similiter a linea occidentis ad eandem partem in circumferentia progrediens, latus regulae pone super numerum qui differentiam duarum latitudinum exprimit, et a puncto occidentali ad orientale, quae ita reperisti, lineam rectam duc. Quo facto, differentiam longitudinum numera in circumferentia a linea meridiana in boream et in austrum versus, ab ea parte a qua est longitudo Mekkah respectu tui loci; duo puncta ita reperta linea recta coniunge. Locus intersectionis duarum linearum est locus directionis Mekkah respectu urbis tuae; a centro igitur circuli ad locum intersectionis lineam rectam duc et usque ad circumferentiam protrahe; haec linea definiet azimuth qiblae ea in urbe.

Si azimuth qiblae calculo scire vis, sinum quadratum differentiae longitudinum adde sinui quadrato differentiae latitudinum; radix summae est hypotenusa trianguli rectanguli, scilicet distantia centri circuli a loco intersectionis linearum longitudinis et latitudinis in circumferentia. Sinum differentiae latitudinum in semidiametrum multiplica; productum per hypotenusam illam divide; quod exibit in arcum converte, et arcus erit azimuth Mekkah. Hanc quantitatem in circumferentia numera, a loco ortus aut occasus, iuxta locum longitudinis Mekkah respectu tuae urbis, in partem latitudinis Mekkah procedens; punctum circumferentiae quo perveneris, cum centro circuli coniunge; haec linea igitur definiet azimuth Mekkah ea in urbe (*a*). p. 207.

B **Haec est sciotherici imago** (*b*). A



C Ad similitudinem divisionis horum duorum quadrantum duos quadrantes reliquos, Deo volente, divides. D

18

Dicit [auctor]: Amplam tabulam marmoream, quadrilateram et oblongam ABCD sume; ad $^2/_3$ eius latitudinis, et in longitudinis medio loco pone centrum E, circa quod circulum describe; postea circulum duabus lineis, se ad angulos rectos in centro mutuo secantibus, et usque ad latera tabulae productis, in quatuor quadrantes divide. Linea longior, ad longitudi- p. 208. nem tabulae ducta, erit linea ortus et occasus; brevior, ad latitudinem tabulae descripta, lineam meridianam indicabit. Prope extremas lineas cardines horizontis nota. In circumferentia a punctis ortus et occasus lineae longioris incipe azimuthorum supputationem; azimuth australia ad boream versus numera, borealia in austrum versus, postquam singulos quadrantes in 90 gradus dividisti nigro vel rubro atramento, ut divisionis vestigia deleri possint. Et circulum similiter. Sed ambas circuli diametros, quae sunt duae lineae memoratae, marmori incide, ut earum vestigia remaneant. Supra omnes directiones horarum Cancri litteram M scribe, supra directiones horarum Capricorni litteram L; numeros horarum locis in quae umbrae incidunt nota, ab occasu incipiens; demum in longitudine et latitudine tabulae duc lineas inter puncta horarum et umbrarum. Urbem Mekkah in tractu orientali et australi pone; arcum latitudinis inter utrasque urbes contentum MK appella; eandem quantitatem in tractu occidentali sume, et per utrumque punctum K (1) lineam parallelam ad lineam ortus et occasus describe. [Deinde sume arcum longitudinis qui inter duas urbes intercedit, eumque a binis punctis meridiei ad orientem versus signa, et NH appella; per duo puncta N duc lineam lineae meridianae parallelam;] (2) locum intersectionis duarum linearum T [appella]. Linea ETP est directio Mekkah. Sit autem ES longitudo stili, quem pones erectum in centro E. Haec explicanda erant. — Tabulas etiam confecimus, in quibus directiones, umbras et altitudines horarum Capricorni et Cancri ad latitudinem 36° 0′ describuntur (3).

Sciothericum erectum, cuius erecta superficies meridiem prospicit, eodem modo quoad directiones construitur; nam umbrae tantum variant, ut in capite de cognitione umbrae erectae (4) diximus. Sciotherico igitur ad quantitates umbrae stantis confecto, et eius superficie erecta in linea ortus et occasus posita, necessarie superficies tabulae meridiem prospiciet, se ab ortu ad occasum protendens; pars amplior versus terram, angustior versus caelum erit. Notum est in hoc sciotherico umbram omnium longissimam in initio Cancri haberi, brevissimam in initio Capricorni. Stilus complectatur 12 e partibus regulae qua umbram metitus es; ita poteris e loco incidentiae extremitatis umbrae super lineas horarum cognoscere horas temporales transactas diei. — Plurimis modis variisque instrumentis horae deprehenduntur; sed haec duo instrumenta, si Deus vult, omnium quibus usus sum certissima et commodissima sunt.

p. 209.

CAPUT LVII.

Libri conclusio: de constructione globi caelestis, quadrantis muralis et triquetri, quae ad perficiendas observationes inserviunt (5).

Dicit [auctor]: Causae rerum, et fundamenta calculi geometricis rationibus probata, quae in libro nostro memoravimus et descripsimus, semper manent immutata, nec eorum status unquam in dubium vocari potest; sed in iis rebus metiendis et observandis possibile est aliquid

(1) Cod. K, M.

(2) Pro his verbis quae uncis inclusi, codex et Plato tantum habent: « super arcum qui inter eas « est NH signa, et super .... ».

(3) Fol. 240,r. — Cfr. pag. 135, adn. 1.

(4) Cap. X, p. 22-23.

(5) Platonis versio, ut typis impressa et in codice Parisiensi 7266 exstat, omnia omittit quae de-

inveniri, quod maius aut minus vero sit. Si haec quantitas, sensibili modo veram excedens vel ab ea decrescens, dividatur per longum temporis spatium, error fiet minor; at per tempus breve, error, licet parvus sit, crescet (1). Si error e divisione et collocatione instrumenti oritur, eodem instrumento eodem modo posito rursus observans, iterum eundem errorem invenies; si autem e divisione tantum provenit, collocatio instrumenti mutata potest optima esse, at divisionis error ut antea manere, qua re, altero instrumento adhibito, differentia appareat.

Fit quoque interdum ut progressu temporis instrumentum in amplitudine, iuncturis, curvaturis et similibus aliquid variationis accipiat; error tunc maior vel minor erit, prout maiores vel minores fuerint perturbationes illae (2). Post hoc, si quis optima et indubia dimensione [caelestia] metiatur, in intervallo inter utrasque observationes nonnisi primum errorem faciet, si ut antea operatus erit. Res igitur quae hac via deprehenduntur sunt verae, cum earum dimensio fiat duobus optimis et bene aptatis instrumentis, aut uno optimo instrumento quod a pristino statu nequaquam mutatum sit. Licet infirma hominum natura veritatem rerum ita non attingat ut virtualiter potest, error tamen parvus ac insensibilis fit si diligentia et circumspectio praesertim in longis temporis spatiis adhibeantur; opem auxiliumque ferunt bona indoles, sedulus animus, acuti oculi, attenta mens, maxima constantia in rebus, etsi haec omnia attingere difficile est. Id contra impediunt parva patientia, cupido gloriae, amor gratiarum regum; tunc enim homo ea vult statim consequi quae brevi tempore cognoscere impossibile est, aut ea quae, p. 210. ob earum naturam ipsam, nulli homini addiscere unquam datum erit.

Quoniam ad hunc nostri libri locum pervenimus, explicabimus, Deo volente, instrumentum ad similitudinem sphaerae celestis confectum, et *bayḍah* « ovum » appellatum, nec non duo alia instrumenta ad observationes faciendas.

Constructio instrumenti ad similitudinem sphaerae caelestis, in quo stellae aetheris signantur; ipsum bayḍah « ovum » appellatur. — Dicit [auctor]: Globum cupreum bene rotundum, expolitae superficiei, tornatum et cuiusvis magnitudinis sume; in eo duos polos, per diametrum oppositos, incide, inter quos superficiem globi in duo hemisphaeria divide, et lineam quae hemisphaeria separat in quatuor partes; singulos quadrantes puncto nota. Punctorum quodvis centrum pone, ut circulum primo aequalem describas, qui per primos polos globi transeat et primum circulum in duas dimidias partes dividat; unum e quadrantibus primi circuli in 90 gradus divide, et ex eo quantitatem obliquitatis eclipticae, idest 23° 35′, sume. Deinde hos gradus e gradibus quadrantis circino accipe; et alteram extremitatem in alterutro polo ponens, alteram extremitatem verte ad secundum circulum, cuius polus est quoddam punctorum; loco intersectionis punctum signa. Idem fac in altero polo, sed in partem contrariam procedens, ut duorum punctorum alterum alteri de diametro opponatur. Horum quodvis sume tanquam polum, circa quem, per medium inter haec puncta locum, circulum describe; provenient duae circumferentiae, se in duobus oppositis punctis mutuo secantes, quarum altera aequatorem, altera eclipticam effinget. Manifeste polus eclipticae sub aequatoris polo in septentriones versus consistit; circulus qui per polos [omnes] transit erit circulus Cancri et Capricorni; punctum eclipticae supra aequatorem erit initium Cancri, sub aequatore initium Capricorni; denique duorum punctorum, in quibus ecliptica

scriptionem quadrantis (p. 142) praecedunt; titulus capitis est: « Cap. LVII et ultimum huius libri, De « compositione duorum instrumentorum, videlicet « quadrati, et alhidadae sive regularum etc. pro ob- « servationibus etc. utilium ». Sed Platonis codex Mediolanensis, ubi hoc caput alia eademque pessima ac vix legibili manu exaratum est, considerationes generales et descriptionem globi caelestis praebet, sed multis, ut videtur, lacunis; capitis titulus est « In perfectione libri ».

(1) Cfr. *Almag.* III, 2 (ed. Halma, t. I, p. 159).

(2) Cfr. *Almag.* l. l. (ed. Halma, t. I, p. 155).

et aequator mutuo se secant, alterum initium Arietis, alterum initium Librae. Signa zodiaci ad eorum successionis ordinem nota, singuli quadranti terna signa eiusdem magnitudinis tribuens; singula signa senas areolas, singulae areolae quinos gradus complectantur, qua re signum in 30 gradus divisum appareat, quorum numeri litteris alphabeti (1) in areolis signentur. Postea comple divisionem circuli aequinoctialis in 360 gradus, in 72 areolas distributos; in quaque areola summam graduum scribe usque ad finem 360, a puncto initii Arietis nume-
p. 211. rationem incipiens, ut haec apud idem punctum desinat, quod est finis duodecim signorum.

Loca stellarum fixarum, ad constellationes pertinentium, omnia vel partim, ut mavis, describe eo modo quem nunc docebo. Quantitatem latitudinis stellae circino sume ex aequatore; extremitatum alteram in gradu [eclipticae] quem stella occupat pone, alteram versus partem latitudinis, et lineam levem describe, cuius vestigia in globo non imprimantur. Postea extremitates alterius circini aperi ita ut quadrantem circumferentiae globi complectantur; alteram in quadratura scilicet 90° gradibus a gradu [longitudinis] stellae in ecliptica ponens, cum altera necessarie in gradum [longitudinis] stellae incides; hanc extremitatem versus lineam iam ob latitudinem descriptam circina; locus intersectionis linearum erit centrum stellae, quam ibi nota. Similiter omnes stellas quas cupis in longitudine et latitudine indica. Ad singula signa circulum per polos eclipticae transeuntem describe, si vis, ut magis perspicua appareat divisio signorum; habebis ita duodecim circulos in superficie globi, qui per polos eclipticae transibunt et signa ab aliis separabunt.

Postea duas armillas aequales, cupreas sume, quae habeant superficies ad angulos rectos, incurvationem et latera optime confecta, crassitudinem pollicis, latitudinem necessariam ne abrumpantur; earum amplitudo diametrum globi aequet, ut globus in iis ad unguem volvatur. Postea duas alias armillas sume, quarum altera crassitudinem ut $^{1}/_{8}$ priorum, altera vero ut $^{2}/_{8}$ habeat; ut, si minor intra maiorem ponatur, una armilla appareant. Itaque partem internam minoris circino fac ut internam armillarum priorum, externam ut oportet; maioris autem partem internam ut externam minoris, et externam ut externam duarum priorum.

Quintam armillam etiam sume, cuius pars interna aequet externam duarum priorum, externa autem ut oportet sit; intra eam igitur duae priores armillae ad unguem volvantur, absque vacillatione aut perturbatione. Earum superficies autem aequales sint. Una duarum armillarum priorum horizontem effingat; eam, reliquasque armillas, divide in quatuor partes
p. 212. aequales, et singulos quadrantes in 18 areolas quinos gradus complectentes, ita ut in quadrantem 90 gradus incidant. In areolis numerum graduum litteris alphabeti scribe, numerationem ab uno quadrantum incipiens et in utrumque latus versus usque ad finem 90 perficiens; similiter in quadrante opposito fac, ut nonagesimos gradus, qui quater in armilla scribi deberent, in duo loca tantum armillae incidere facias apud extremitatem cuiusque quadrantis. In altero locorum ubi 90° habentur, punctum boreale nota; in altero opposito, punctum australe.

In quovis quadrante armillae minoris punctum statue polum borealem esse, et eius oppositum polum australem; his duobus locis armillam in medio eius latitudinis et crassitudinis perfora, similiterque perfora ambos aequatoris polos in globo. Tunc in ea minore armilla globum fige, illis duobus locis ponens duos clavos limatos ad externam armillae superficiem, ut globus circa polos aequatoris volvatur. — 'Alteram armillam, qua minor continetur, in 360 gradus in 72 areolas distributos divide, atque, ut supra fecimus, litteris alphabeti numeros signa; ex iis quae in areolas incidunt magnae sint ut oram armillae tangant, quae vero in circulum horizontis cadunt sint $^{2}/_{3}$ huius magnitudinis. Numerationem ut supra fac, qua re

(1) Quae apud Arabes etiam valorem numeralem habent.

nonagesimus gradus duobus locis oppositis, bis in singulo loco habeatur. A loco unde numerare incepisti versus partem inferiorem armillae procedens, duc incisionem quae in armillam ipsam dimidia crassitudine penetret, et lata sit ut armilla horizontis. Haec incisio sit in parte externa armillae; incisionem similem in loco opposito fac. Postea in latere interno armillae horizontis incisuram duc profundam ut est incisio alterius armillae atque armilla minor; eam ab utraque parte lineae boreae et austri protrahe, latitudine armillae quae prima incisa est. Supra globum postea armillarum alteram alteri apta; ita superficies circuli horizontis hemisphaerium superius globi terminabit, latitudo armillae versus hemisphaerium inferius erit, et ubicumque a superficie armillae horizontis ad caput fornicis (1) exstabunt 90 gradus.

Externae parti armillae horizontis, ab utroque latere lineae ortus occasusque, duas incisiones aequales et oppositas fac, quantitate dimidiae crassitudinis armillae; in parte interna alterius armillae adhuc restantis, aliam aequalem incisuram fac in duobus oppositis quadrantibus; armillam demum pone super armillam horizontis, postquam in externa superficie ar- I. 218. millae medii Caeli, ab utroque latere lineae fornicis et paxilli Terrae — qui fornici opponitur — incisionem ut dimidiam crassitudinem superioris armillae fecisti, et in parte huius armillae interna, ab utroque latere duorum reliquorum quadrantum, incisuram ut illam atque ut crassitudinem armillae minoris in qua ambo poli sunt. His rebus perfectis, armilla perpendicularis ad armillam horizontis, per boream et austrum transiens, fiet armilla medii Caeli, et locus medius eius latitudinis erit linea medii Caeli; item altera armilla, quae secat omnem regionem ab ortu ad occasum, terminabit partem sphaerae inter septentriones et meridiem positam, et in medio loco eius latitudinis erit linea ortus et occasus.

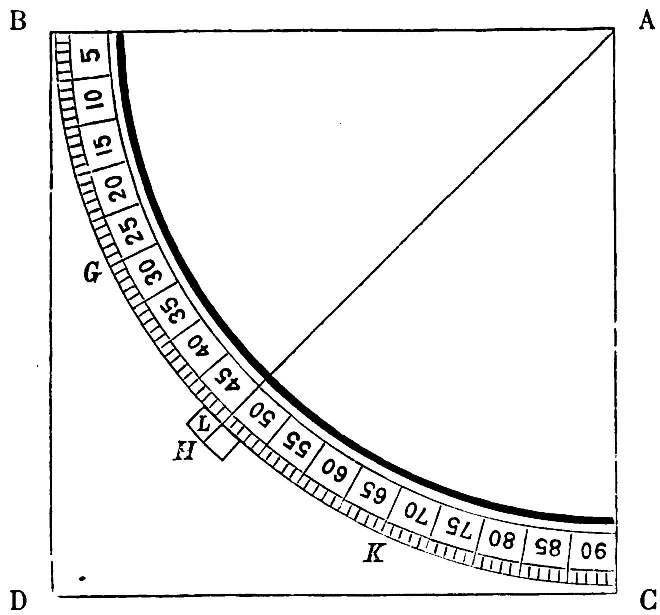
Quadrantes armillae maioris, intra quam reliquae armillae volvuntur, in 90 gradus in 18 areolas distributos divide; litteris alphabeti, ut supra fecimus, numerum graduum usque ad omnes 90° in areolis nota. In medio loco latitudinis foramen fac, quod a duobus lateribus lineae quadrantis unde divisio incepta est progrediatur; super id, in sectione superiore armillae, ab utroque lineae latere incisuram fac longam ut quadrantem armillae. Fragmentum quadrilaterum cupri, magnitudine latitudinis armillae et latitudinis incisurae sume; in eius medio lineam rectam incide, ipsum in duas partes aequales dividentem; ipsum postea ab utroque lineae latere lima, inferiorem fragmenti partem rotundam et acuminatam faciens veluti clavum; longum ita sit ut armillam pertranseat et extremitate inferiore acuminata superficiem globi tangat. In parte reliqua quadrilateri incide iuxta quantitatem profunditatis incisurae; quod autem super armillam eminet sit quantitate pollicis vel sicut oportet ut haec pars apparens altitudinem et radios indicet. Quando vis, hoc suo loco apta; postea hanc armillam colloca inter duo ligna, quae virga ferrea coniungenda sunt ad similitudinem poli astrolabii; habeat duas extremitates acuminatas, ad quas fora, in medio latitudinis, armillam medii Caeli et armillam lineae ortus occasusque. Armilla igitur in sustentaculis horum duorum polorum, quae equulo in polo astrolabii (*a*) infixo respondent, ad boream et austrum versus movebitur; sustentaculum superius fac ad similitudinem ansae vel annuli, cui globus, quasi astrolabium, suspendi possit. Ambas polorum extremitates cura ut in duobus iis foraminibus fortiter sint infixae; armilla itaque suo loco firma maneat et circa polos ad ortum et occasum volvatur. In armilla maiore incisuram longam ut extremitatem poli fac, qui in foramen intrat; cum igitur bene suo loco aptata sit, fragmento cupri, locum implenti, eam firma ne, Deo volente, a loco suo declinet (*b*).

(1) *Qubbat al-arḍ* « fornix Terrae » vel tantum *al-qubbah* « fornix » (Italice *cupola*) est locus quo circulus aequinoctialis secatur circulo meridiano per medium hemisphaerium terrestre habitabile transeunte. Cfr. caput VI, p. 17, l. 22 (ibique adn. *b*).

Si quolibet Terrae loco vis altitudinem cognoscere, polum borealem aequatoris, in minore armilla signatum, supra horizontem borealem tantum extolle quanta est latitudo loci; eum tunc firma in hac positione. Indicem radiorum et altitudinis suo loco apta, et globum tuis manibus, quasi esset astrolabium suspende; indicem verte ad Solem in quadrante horizontis quem Sol occupat, et armillam ad boream et austrum volve usque quo index sibi ipsi obum-
p. 214. bret, quod fieri nequit nisi index sit in directione Solis. Gradum signorum quem Sol occupat deprehende; hunc gradum versus quadrantem Solis volve, et armillam tunc firma; gradus quadrantis supra circulum horizontis exstantes erunt quantitas altitudinis. Cum armillam versus gradum [longitudinis] Solis movemus, eam et gradum Solis movere non desinamus usque quo extremitas acuta indicis, quae globum tangit, in gradum Solis in ecliptica signatum incidat; quod, ut diximus, non evenit nisi in loco sphaerae ubi Sol tunc est iuxta suam altitudinem supra horizontem. Quod cum contingit, sphaera nobis apparet secundum suum verum statum; arcus eclipticae quem armilla horizontis in oriente secat indicat gradum eo tempore ascendentem, quod autem eclipticae in occidente resecatur est gradus occidens. Locus eclipticae media latitudine armillae medii Caeli sectus, est gradus culminans; eius nadir paxillus Terrae.

Si horas diurnas elapsas scire vis, deprehende arcum circuli aequinoctialis quem armilla percurrerit ab ascensione gradus Solis in globo ad ascensionem gradus tempore constituto ascendentis; hic arcus est pars sphaerae revoluta ab ortu Solis ad horam datam, et quindecim eius gradus unam horam aequinoctialem efficiunt. Hoc si per tempora horaria gradus Solis dividis, horas temporales invenis.

Quotiescumque polum elevaveris, usque quo ad 90 gradus altitudinis perveneris, apparebunt tibi ambitus signorum et incrementa diei; item ascensiones signorum in omnibus regionibus nec non aliae res. In armilla horizontis, in eius triente (1) ad septentriones versus residuo, scribe *ortus aestivos*, et in austrum versus, a parte lineae orientis, *ortus hiemales*; similiter a parte lineae occidentis, ad boream *occasus aestivos* et ad austrum *occasus hiemales*; hoc
p. 215. modo necessarias directiones ascensionum et occasuum cognosces. — Si gradum Solis volvis, index autem in sua positione manens Solem prospicit, etiam armilla medii Caeli lineam meridianam prospiciet.



Haec est imago quadrantis muralis de quo nunc est dicendum (2).

Dicit [auctor]; Tabulam cupream vel lapideam vel ligneam, quae formam quadratam habeat, et cuius latus duos cubitos (3) complectatur, sume; quo maior eo exactior erit. Sit igitur tabula ABCD; eius punctum A centrum ponens, quantitate AB, AC (4) arcum BC quadrantis describe, quem, lineis

(1) Error pro « quadrante » videtur.

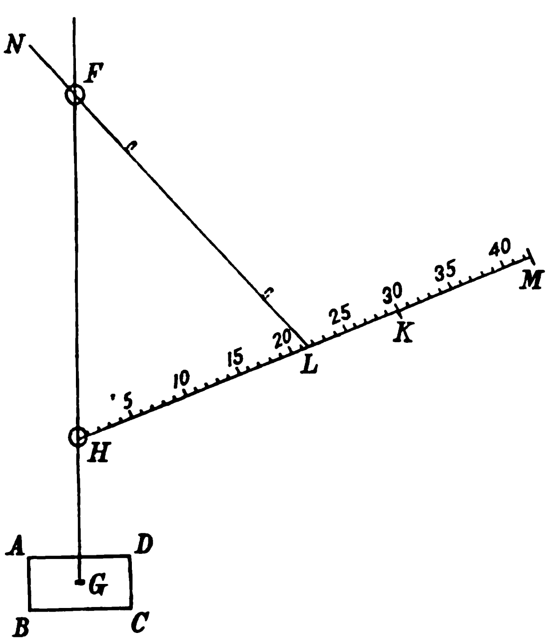
(2) Est τεταρτημόριον Ptolemaei, *Almag.* I, 11 (ed. Halma, t. I, p. 47-49).

(3) V. adn. 3, pag. 144.

(4) Pro AB, AC, cod. ABC.

per centrum transeuntibus, in 90 gradus divide; in intervallo unius gradus quot minuta potes nota. Superficies quadrati sit expolita, plana, nusquam declinans sive vacillans, ut divisiones bene fieri possint. Deinde duos stilos cupreos, eiusdem magnitudinis, rotunde tornatos, et acutos sume; quorum alterum in A, alterum in C (1) fige. Item, prius quam lineam meridianam (2) invenias, filum perpendiculi ab extremo stilo A mitte usque ad extremum stilum C, ut procul dubio scias superficiem et collocationem tabulae nusquam declinare. Superficies in qua lineae et divisiones notatae sunt, ortum prospiciat; latus AB sit austri (3) directio. Umbram tempore meridiano observa, et locum ex divisionibus quadrantis in quem umbra stili A singulo quoque die incidit nota. Postea fragmentum cupreum H, cuius curvatura arcui BC conveniat, sume; per medium eius locum H lineam describe, atque fragmentum ipsum sub umbrae loco ita pone ut certissime indicet locum umbrae, et linea H sit in centro latitudinis umbrae stili. Hoc modo gradus et minuta incidentiae umbrae nota; item maximam distantiam zenithalem Solis aestate et hieme. Sit G terminus aestivus, K terminus hiemalis; arcus KG erit arcus inter duo solstitia, cuius locus medius est L; Sole igitur per punctum aequinoctii vernalis aut autumni transeunte, umbra stili A in punctum L arcus BC incidet. Hoc modo, si Deus vult, distantia zenithalis et altitudo Solis super horizontem deprehenditur quotidie; apud Deum auxilium reperitur. Necesse etiam est latera tabulae, Deo volente, aequalia et ad angulos rectos esse. p. 216.

Haec est imago triquetri (4).



Dicit [auctor]: Tres regulas ligneas et planas, superficies quadrilateras habentes, sume; per medium locum cuiusque regulae lineam duc longam ut totam superficiem. Ad repraesentandas lineas quae per media loca regularum FG, FL, HM transeunt, hanc figuram pone. Punctum H sit in linea regulae FG; linea FH longitudinem quinque cubitorum habeat; reliqua linea HG regulae lapidi vel columnae firmissime sit infixa, ut nusquam moveatur et vacillet. — Secundam regulam, omnium minimam, sume, cuius linea FL lineam FH aequet; super eam, in eius latitudine quae per superficiem regulae FG transit, pone et superficiei regulae firmissime apta duas pinnulas cupreas aequales et in medio loco perforatas, ut sunt pinnulae astrolabii (5). Earum alteram prope F, alteram prope L constitue. Postea has duas regulas (6) in F fora et coniunge inter

(1) Cod. B; similiter in linea sequenti.

(2) Cod., in cuius figura prope B littera E, prope D littera F legitur, perperam, ut Plato, addit: « quae « est linea EF ». Linea meridiana nonnisi AB esse potest, ut infra auctor ipse dicit.

(3) Cod. « qiblae ». AB est linea a borea ad austrum.

(4) Triquetrum seu regula parallactica ab Al-Battānī semper « alhidada longa » appellatur. Est ὄργανον παραλλακτικόν Ptolemaei *Almag.* V, 12 (ed. Halma, t. I, 328-332).

(5) Pinnulae scilicet quae sunt pars alhidadae (dioptrae) in astrolabio.

(6) Cod. « pinnulas ».

se polo (1), firmato quasi esset polus astrolabii, ut regulam FL ad libitum tuum in boream et austrum versus sine perturbatione movere possis.

Deinde lineam HK, regulae HM, aequalem fac lineae FH et lineae FL; eam in 30 partes, partes in quot minuta potes divide; similiter lineam residuam KM partire usque ad finem
p. 217. sinus arcus 45°, qua re partes totius lineae HM non excedent $42^p\ {}^1/_2$ circiter; reliquum regulae abscinde. Regulas FM et HM in puncto H duobus rotundis foraminibus, ad similitudinem duorum priorum, perfora, et eas inter se coniunge polo, firmato quasi esset polus astrolabii, ut regula HM ad libitum versus boream et austrum sine ulla perturbatione verti possit. In linea HM, hoc est in medio latitudinis loco regulae HM, in superficie superiore externa, incisionem ut dimidiam regulae latitudinem per totam longitudinem duc; similiter in extremitate regulae FL incisuram ut dimidiam latitudinem regulae HM fac; postea extremitates quadraturae regulae FL paulatim in utraque parte retunde, ut facile et leviter possit supra lineam HM moveri ac volvi. Ob incisionem, facies duarum regularum una fient, nam altera super alteram non elevabitur, nec prominebit. Deinde columnam ABCD, in qua regula FHG est infixa, verte usque quo linea BC eius perimetri quadratae in lineam meridianam incidat; a puncto autem F ad H versus perpendiculum ponatur, ut regula erecta ad angulos rectos appareat, et superficies regulae sit perpendicularis ad lineam meridianam atque prospiciat orientem. Ambae pinnulae in secunda regula positae, et divisiones regulae HM ortum quoque prospiciant; hae divisiones autem in longitudine dimidiae partis regulae, in cuius altera medietate est incisio, notentur.

Cum Sol per lineam meridianam transit, regulam pinnulis praeditam verte ad septentriones et austrum, ut pinnula superior [inferiori] toti obumbret, et radii Solis, per foramen pinnulae superioris transeuntes, foramen inferioris intrent. Eodem tempore regulam HM porrige atque versus boream et austrum volve usque quo linea HM, in medio regulae incisa, cum puncto L regulae FL cohaereat per duas incisiones quas fecisti. Numerum divisionum regulae HM, in quem punctum L incidit, quaere in tabula sinuum et in arcum converte; arcus duplicatus indicabit distantiam zenithalem Solis, si numeratio regulae inceperit a puncto H. Similiter si lineam HK in 60 partes, quae semidiametrum efficiunt, diviseris, et lineam KM [a 60^p] ad finem 85^p (2) partitus eris, postea dimidium numerum incidentiae puncti L converteris in arcum, arcus duplicatus erit praecedenti aequalis (*c*).

p. 218. Observationes quae his regulis fiunt optimae sunt; proveniunt enim e circulo cuius diametrus 10 cubitos (3) complectitur. Item si longitudinem regulae FL duplam aut minorem duplo usque ad punctum N feceris, et pinnulam quae est prope F prope N posueris, distantia inter duas pinnulas maior fiet, et observatio certior. — His regulis altitudinem quocumque tempore deprehendes, regulam FG firmiter columnae ABCD infigendo, ut ad omnes horizontis regiones in quibus Sol consistat verti possit. Item, si necessarium est, altitudinem Lunae vel alterius sideris cognosces, arcum distantiae zenithalis a 90° (4) demendo; nam, si Deus vult, altitudo est complementum distantiae zenithalis (5).

---

(1) I. e. axe. Cfr. adn. *a* huius capitis.

(2) Plato 35^p.

(3) Cubiti varii sunt; ab astronomis adhibetur cubitus legalis (*dhirāʻ sharʻiyyah*) vel communis (*dhirāʻ al-ʻāmmah*) vel iustae manus (*dhirāʻ al-yad al-ʻādilah*) vel niger (*dhirāʻ sawdā'*), 24 digitos complectens. Eius longitudo 0,493 metrorum; v. quae scripsi in *Il valore metrico del grado di meridiano secondo i geografi arabi*, Torino 1893, pag. 23-39 (= *Cosmos di G. Cora*, ser. II, t. XI, p. 105-121).

(4) Plato 60°.

(5) Hic desinit versio Platonis tam in editionibus typis excusis quam in codicibus Parisiensibus; codicis Mediolanensis finem iam antea fecit titulus: « De compositione alhidadae per quam fiunt observationes », quem nihil sequitur.

A. (1)

Caput de inveniendis per tabulas initiis annorum et mensium Arabum, quae ad chronologiam statuendam necessaria sunt (*a*).

Dicit [auctor]: Signum anni aerae Arabicae, id est hegirae, in quo es, si deprehendere cupis, numero annorum hegirae, si 210 excedat, quoties potes 210 deme, et residuo tantum utere; nam, singulis 210 annis [perfectis], annorum signa ad pristinum ordinem semper reveniunt (2). Annos ita repertos, addito anno in quo es si eius primus dies iam inceperit, quaere in columna annorum [ab hegira] collectorum, et signum eis respondens sume. Si numerum tuum in ea tabula non reperis, accipe signum numeri proxime inferioris in tabula notati; annos residuos quaere in tabula annorum singulorum, eorumque signum adde signo antea reperto. Si summa numerum septem excedit, de ea 7 deme; remanebit signum anni quaesiti. Si contra tabula annorum singulorum uti necesse tibi non fuit, numero reperto sub annis [ab hegira] collectis semper unum adde; aut, si mavis, in tabula annorum collectorum annos praeter triginta quaere, in tabula annorum singulorum triginta, et quod ex utraque tabula inveneris in unum collige. Ambae viae ad reperiendum signum tui anni ducunt. Nu- p 219.
merum repertum a die dominica proiice; exibit dies quo annus incipit, idest initium mensis al-muḥarram (*b*).

Si initium alterius mensis scire cupis, huius mensis signum in tabula mensium quaere, ipsumque signo anni adde; excedente summa numerum septem, de ea 7 deme, et residuum a die dominica proiice; habebis initium mensis quaesiti. Hoc calculo utendum est ad inveniendos motus stellarum in tabulis ad aeram Arabum descriptis; aliam rationem calculi ne adhibeas, si quid magis vel minus quam haec praebeat.

Si vis annos bisextiles Arabum cognoscere, annos hegirae divide per 30; si residuum divisionis 2, 5, 7 (3), 10, 13, 16, 18 (4), 21, 24, 26 (5), 29 est, annus bisextilis habetur; alioquin non. Id, si Deus vult, in tabula ad invenienda signa singulorum annorum ostendam. Apud Deum solum auxilium invenimus.

B.

Caput de cognoscendis initiis mensium Romanorum ad aeram Dhū 'l-qarnayn, quae est per 28 dividenda, cum additione anni.

Dicit [auctor]: Si diem hebdomadae in quem initium cuiuslibet mensis Romani incidit scire vis, annos aerae Dhū 'l-qarnayn, simul cum anno in quo ipse es licet unus dies tantum mensis aylūl inceperit, sume, iisque semper annum adde quasi radicem praeteritam (6). De

(1) His litteris parva capita sequentia, quae tantum in textu Arabico Escurialensi leguntur et nullum numerum habent, distinxi.

(2) Cfr. tabulam fol. 157,v.

(3) Cod. 8.

(4) Cod. 19.

(5) Cod. 27.

(6) Haec verba in codice corrupta; pro ماصلا, quod nullum sensum praebet, lego ماضيا « praeteritam ». Ita quoque pag. 146, adn. 5.

summa quoties potes 28 deme (1), ita ut residuum sit 28 aut minus quam 28; residuum in tabula annorum Romanorum singulorum quaeré, et numerus ei in columna mensis quaesiti respondens erit signum illius mensis Romani. Hoc signum a die dominica proiice; numerus ita proveniens erit nomen primi diei mensis (2). — Primus dies aylūl (3) est initium anni. — Annus bisextilis cognoscitur e nota quam a latere mensis subāṭ posita est; volente Deo, quartus quisque annus bisextilis est (*a*).

p. 220.

C.

Caput de inveniendis per has tabulas aeris Arabum et Romanorum altera ex altera.

Dicit [auctor]: Si ab aera hegirae aeram Romanorum cognoscere vis, tuos annos Arabicos quaere in prima columna annorum hegirae, et sume quod iis respondet ex annis, mensibus et diebus Romanis in columna quae « anni Dhū 'l-qarnayn » inscribitur (4); habebis annos, menses et dies aerae Dhū 'l-qarnayn transactos usque ad primum diem mensis al-muḥarram anni Arabici in quo es. [Hoc anni initium] in quem hebdomadae diem incidat ita cognosce: Numerum dierum hebdomadae qui, in columna « initio al-muḥarram » inscripta, respondet numero tui anni hegirae sume; ipse erit dies transactus mensis Romani iam in tabula reperti, et cum chronologia in initio libri descripta conveniet.

Si alium mensem Romanum vis, initium tui mensis Arabici vide in quem hebdomadae diem incidat: scilicet numero dierum per quos initium al-muḥarram cognovisti, adde signum mensis Arabici dati, quod in tabula signorum mensium Arabum invenitur; summa numerum 7 excedente, 7 de ea deme; residuum a die dominica proiice, et habebis primum diem mensis Arabici dati. Huius mensis dies elapsos cognosce; postea ab initio al-muḥarram usque ad diem datam procedens, numera dies mensium praeteritorum, alteri mensi 30 dies, alteri 29 tribuens; de horum dierum summa, una cum diebus mensis tantum incepti collecta, diem deme; residuo adde dies quos in tabula iam e mense Romano elapsisse inveneras. Hanc summam ab initio illius mensis Romani proiice, singulis mensibus dies ipsorum tribuens; dies mensis ad quem pervenies erit dies in quo es e mense Romano anni Dhū 'l-qarnayn in tabula re-
p. 221. perti; sed si aylūl iam incepisse invenis, annis Dhū 'l-qarnayn in tabula repertis annum adde. Si annus est bisextilis, mensi subāṭ 29 dies tribue; annus bisextilis autem a notis positis in tabula signorum mensium Romanorum cognoscitur.

Similiter ab aera Romana deprehendes diem mensis et anni Arabici in quo es. In hac tabula, e columna annorum Dhū 'l-qarnayn cognosce quot dies mensis Romani transierint, nam in ultimum diem elapsum incidet initium al-muḥarram tui anni hegirae. Postea dies residuos illius mensis Romani accipe, et iis adde dies elapsos post eum mensem usque ad diem datam; huic summae diem semper tanquam radicem praeteritam (5) adde. Quod ita provenit, ab initio al-muḥarram proiice, singulis hegirae mensibus dies ipsorum tribuens; et dies ad quem pervenies erit dies quaesitus ex anno Arabico in tabula invento; sed si numerando mensem al-muḥarram iam uno saltem die incepisse invenis, annis hegirae e tabula depromptis annum adde. Hoc calculo, si Deus vult, utendum est.

(1) In hac aera 28 annis perfectis, signa mensium eodem ordine reveniunt.

(2) Cfr. tabulam fol. 158,r.

(3) I. e. Septembris; cfr. cap. XXXII, p. 67, adn. 1.

(4) F. 158,v. et seqq.

(5) Cfr. pag. 145, adn. 6.

D.

Caput de praegressionibus, stationibus et regressibus planetarum, atque de eorum cursu in epicyclis.

Dicit [auctor]: Saturnus a superiore parte epicycli 118 $^1/_2$ dies directus movetur; postea 2 $^1/_2 + ^1/_4 + ^1/_8$ [$= 2\,^7/_8$] dies moratur, demum in suo itinere 135 $^1/_3 + ^1/_4$ dies regreditur; quo facto, ut antea moratur et progreditur usque quo ad superiorem epicycli partem redierit. Dies omnes quibus epicyclum totum percurrit sunt fere 378 dies et 2 horae. — Si eius anomalia aequata est a 0° ad 112° 45′ (1) ipse progreditur; deinde usque ad finem 115° 29′ moratur, postea ad finem 244° 31′ regreditur, usque ad finem 247° 15′ (2) rursus moratur, demum, si Deus vult, usque ad finem circumferentiae directus est.

Iupiter a puncto superiore epicycli 137 $^1/_2$ dies directus est, postea 3 $^1/_4 + ^1/_5$ dies morans, p. 222. et 117 (3) dies regrediens; deinde ut antea moratur et praegreditur, qua re 399 (4) diebus, detractis 2 horis, circiter epicyclum totum percurrit. — Eius anomalia aequata a 0° ad 124° 5′ exstante, ipse directus est; usque ad finem 127° 11′, morans; ad finem 232° 49′, retrogradus; ad finem 235° 55′ (5), morans denuo; et ad finem circumferentiae rursus directus.

Mars a puncto superiore epicycli 341 $^1/_5$ dies directus procedit, postea 25 $^1/_3$ (6) dies moratur, et 46 $^2/_3$ regreditur; denique ut antea moratur et praegreditur; itaque fere 780 — $^1/_{10}$ (7) diebus epicyclum totum percurrit. — Eius anomalia aequata a 0° ad 157° 33′ (8) exstante, ipse directus est; usque ad finem 169° 14′, stans; usque ad finem 190° 46′, retrogradus, usque ad finem 202° 27′ (9), stans, demum usque ad circumferentiae finem directus.

Venus a puncto superiore epicycli 269 $^1/_{6\times 2}$ dies praegreditur, 4 (10) dies moratur, 37 $^4/_5$ dies retrogradus manet; postea ut antea moratur et praegreditur, qua re epicyclum totum 583 $^2/_3 + ^1/_4$ (11) diebus percurrit. — Eius anomalia aequata a 0° ad 165° 53′ exstante, planeta directus est; ad finem 168° 21′, stans; ad finem 191° 39′, retrogradus; ad finem 194° 7′, rursus stans; denique ad finem circumferentiae, directus.

Mercurius a puncto superiore epicycli 46 $^1/_3 + ^1/_4$ dies praegreditur, 20 fere horas moratur, 21 $^1/_{10}$ dies retrogradus est, demum rursus ut antea moratur et praegreditur. Epicyclum igitur 115 $^1/_2 + ^1/_4 + ^1/_8$ [$= 115\,^7/_8$] fere diebus percurrit. — Eius anomalia aequata a 0° ad 144° 40′ exstante, ipse directus est; ad finem 147° 13′, stans; ad finem 212° 47′, retrogradus; postea ad finem 215° 20′ (12), stans; et ad finem circumferentiae, directus. — Deus haec melius scit (*a*).

---

(1) Cod. 112° 44′. — Cfr. tabulas stationum fol. 223,v. et 224,r.; at de omnibus numeris huius capitis, quod spurium videtur, v. adn. *a*.

(2) Cod. 247° 14′.

(3) Cod. 116.

(4) Cod. 369.

(5) Cod. 235° 0′.

(6) Cod. 24 $^1/_3$.

(7) Pro 780 codex verbis, non litteris, 700 habet; sed recte 780 litteris numeralibus superscribitur.

(8) Cod. 167° 32′.

(9) Minuta in cod. 26′.

(10) Cod., verbis, 3.

(11) Pro 583 cod., verbis, 483.

(12) Minuta in cod. desunt.

E.

Caput de cognoscendis per tabulas, quas in fine libri posuimus, temporibus revolutionum annorum, eorumque ascendentibus, atque de incremento mediorum motuum planetarum in iis annis super pristinos motus medios.

Dicit [auctor]: Si momenta et ascendentia revolutionum annorum, eorumque incrementum in motibus mediis super pristinos motus medios scire vis, accipe annos integros (1) qui nativitati transierunt ab anno originis ad annum revolutionis; item locum medium et locum verum (2) Solis in origine cognosce. Numerum hunc annorum in columna, qua anni Romani [ab aera] collecti continentur, quaere (3); tempora ascensionalia ei, vel numero proxime in tabula inferiori respondentia sume. Reliquos annos in tabula annorum singulorum quaere; tempora ascensionalia iis respondentia sume atque temporibus antea inventis adde. De summa, si 360° excedit, circumferentiam [i. e. 360°] deme; residuum per 15 divide ut horas aequinoctiales habeas, quas adde horis correctionis in origine. Si provenit summa 24 excedens, ab ea 24 deme, et diebus transactis mensis originis diem adde; si autem horarum summa est minor quam 24, eam serva. Anno bisextili exstante et mense subāṭ iam elapso, de diebus transactis mensis deme diem; si contra annus non est bisextilis, nihil demi debet.

Postea Solem determina eo die illius anni; motus medius tunc erit ut pristinus motus medius tempore originis; eum aequatione corrige iuxta locum apogei solaris anno revolutionis; et si locus verus provenit ut primus, eum serva; si ab eo diversus, differentiam divide per motum horarium inaequalem Solis, et horas exeuntes adde horis correctionis, si secundus locus est primo minor, aut ab iis deme, si maior. Horas correctionis ita repertas, in horas nychthemerōn inaequalium ut nunc dicam converte: Aequationem dierum in [tabula] sphaerae rectae descriptam (4) et longitudini Solis respondentem quaere; eam in horas aequinoctiales converte, quas horis correctionis adde; proveniunt horae momenti revolutionis. Iis, per quindecim divisis adde ascensiones rectas gradus Solis; postea, ut soles, ascendens et medium Caelum cognosce.

Deinde quid numero annorum integrorum [tropicorum] respondeat in columnis motuum
p. 224. Lunae et planetarum (5) in annis revolutionis vide; incrementum Lunae, anomaliae Lunae et nodi adde ipsorum motibus mediis originis tempore; incrementum trium planetarum superiorum adde motibus mediis in origine, et deme de ipsorum anomalia pristina; incrementum Veneris et Mercurii adde anomaliae originis. Motus medius Veneris et Mercurii est ut motus medius Solis. Si hoc feceris, ea, ut soles, corrige (6). Scias momenta revolutionum unum diem amittere centesimo sexto (7) quoque anno; quotiescumque igitur 106 anni praeterierint, de diebus mensis originis elapsis semper, si Deus vult, diem demes. Hoc autem in nativitatibus non evenit, sed tantum in vitis civitatum, dynastiarum et gentium, quarum revolutiones, Deo volente, interdum opus est scire (*a*).

---

(1) Intelliguntur anni tropici, quorum quisque, iuxta al-Battānī, $365^d\ 5^h\ 46^m\ 24^s$ complectitur.

(2) Seu longitudinem mediam et longitudinem veram, tempore originis.

(3) Vide tabulam fol. 240,r.

(4) Fol. 179,v. et seqq.

(5) Fol. 239,v.

(6) I. e. loca vera determina.

(7) Cod. hic et infra 166; sed recte 106 legitur in cap. LIII, pag. 129.

F.

Caput de dirigendis, modo veritati proximo, gradibus a quolibet loco ad alterum quemlibet; et scias hanc esse directionem quam Ptolemaeus (1) in profectione hilegii explicat, ascensiones in ea *ǵuwīrāst* appellans; qua re dicit *ǵuwīrāst* Capricorni i. e. ascensiones rectas, et *ǵuwīrāst* regionis i. e. ascensiones loci [obliquas]. Si Deus Optimus Maximus vult, [haec directio] est aequatio distantiae eorum [graduum] a paxillis.

Dicit [auctor]: Si directionem gradus cuiuslibet ad quemcumque locum scire vis, ascensiones rectas primi gradus a quo directionem incipere statuisti, deme de ascensionibus rectis secundi gradus ad quem directionem pervenire iubes; quod remanet *primum residuum* appella. Postea ascensiones obliquas primi gradus de ascensionibus secundi in eodem climate deme; quod remanet *secundum residuum* voca. Residuorum differentiam inveni, et utrum ad primum an ad secundum residuum pertineat cognosce; idque clare nota. Postea distantiam primi gradus a paxillo qui est ante eum sume; si paxillus hic est decimus [i. e. paxillus medii Caeli], distantiam appella ab arcu semidiurno, eamque de residuorum differentia deme; quod remanet *proventum* voca. Si differentia residuorum ad primum residuum pertinet, proventum de primo residuo deme; si ad secundum, eidem primo residuo proventum adde. Quod alterutra operatione invenis est, si Deus vult, numerus graduum directionis. p. 225.

Si paxillus qui primum gradum praecedit est quartus [i. e. paxillus Terrae, ὑπόγειον], distantiam primi gradus ab eo ab arcu seminocturno appella; eam de residuorum differentia deme; quod remanet est *proventum*. Hoc de primo residuo deme, si differentia ad primum residuum pertinet; si ad secundum, eidem primo residuo proventum adde; exeunt gradus directionis.

Si paxillus qui primum gradum praecedit est ascendens, distantiam primi gradus ab eo compara arcui seminocturno (2), et secundum hanc proportionem sume quantitatem ex differentia residuorum; quod erit appella « *proventum* ». Si secundum residuum est primo maius, proventum de secundo deme; si minus, secundo residuo adde proventum; habebis gradus directionis.

Demum si paxillus primum gradum praecedens est septimus [i. e. paxillus occidentis, δύσις], distantiam primi gradus ab eo compara dimidio (3) arcui diurno, et hac ratione quantitatem sume ex differentia residuorum; habebis *proventum*. Si secundum residuum est primo maius, de secundo proventum deme; si minus, ei proventum adde; exibit numerus graduum directionis, qui sunt gradus aequati, commixti ex ascensionibus rectis et ascensionibus obliquis (*a*).

---

(1) Ut videtur, in *Tetrabiblo* sive *Quadripartito* III, 10 (III, 10-14 versionis Latinae Francofurti anno 1622 impressae).

(2) Cod. « duplo arcui nocturno ».

(3) Cod. « duplo ».

G.

Caput de cognoscendis ascensionibus rectis decadum graduum eclipticae, et de sinibus harum ascensionum, ut qualibet regione ascensiones signorum facile deprehendantur.

Ascensiones rectas decimi cuiusque gradus, cum praecedentibus in unum collecti, usque ad finem 90° descripsimus, et apud eas notavimus sinus ascensionum (1). Cum ascensiones cognoscere velis, ut in parte anteriore libri [cap. XIII] ostendimus operare: sinum dimidii incrementi diei longissimi in ea urbe cognosce, eumque multiplica in sinus harum decadum p. 228. apud ipsas descriptos; productum in arcum converte; arcus erit argumentum diversitatis diei quod ad decades collectas pertinet. — Id in tabula posuimus ad omnia signa cum intervallo decem graduum; nam hoc sufficit ad necessariam cognitionem ascensionum in ea urbe et in regionibus eiusdem latitudinis. Hoc deprehenditur e parva tabella posita sub quadrato ordinum declinationis signorum.

H.

Caput [de motu synodico Lunae].

Si vis motum horarium inaequalem Lunae ad supputandas syzygias cognoscere, praecisam (2) differentiam [longitudinis] inter Solem et Lunam accipe, et inveni quod ei respondet ex motu horario Lunae in columnis incrementi et decrementi (3); ipsum ad singulos gradus describitur. Minuta de motu horario inaequali Lunae deme, si anomalia aequata Lunae, cuius iter horarium cognovisti, a 0° ad 95° vel a 265° ad 360° est; sed minuta adde motui illi, cum anomalia aequata a 95° ad 265° sit. Exibit iter definitum, de quo motum horarium Solis deme; remanet praecessio Lunae [respectu Solis] (4) (*a*).

(1) Fol. 178,r.
(2) Cfr. pag. 110, adn. 7.
(3) Fol. 194,v.
(4) I. e. motus synodicus Lunae.

ADNOTATIONES

ADNOTATIONES

AD CAPUT III.

a) — Pag. 9–10.

Propositiones omnes quas auctor de *chordis* habet, in *Almagesto* I, 9 (ed. Halma t. I, p. 26–37) demonstrantur. Si littera R semidiametrum indicemus, nostra scriptura algebrica hoc modo exprimuntur:

(α) chorda $\frac{360^\circ}{6}$ seu chorda $60^\circ = R$

(β) chorda $\frac{360^\circ}{3}$ seu chorda $120^\circ = \sqrt{4R^2 - \text{chorda}^2 \frac{360^\circ}{6}}$

(γ) chorda $(180^\circ - a) = \sqrt{4R^2 - \text{chorda}^2\, a}$

(δ) chorda $\frac{360^\circ}{4}$ seu chorda $90^\circ = \sqrt{2R^2}$

(ε) chorda $\frac{360^\circ}{10}$ seu chorda $36^\circ = \sqrt{R^2 + \frac{2R}{4}} - \frac{2R}{4}$

(ζ) chorda $\frac{360^\circ}{5}$ seu chorda $72^\circ = \sqrt{\text{chorda}^2 \frac{360^\circ}{10} + R^2}$

(η) chorda $(a - b) = \frac{\text{chorda } a \text{ chorda } (180^\circ - b) - \text{chorda } b \text{ chorda } (180^\circ - a)}{2R}$

(ϑ) chorda $\frac{a}{2} = \sqrt{\frac{2R - \text{chorda } (180^\circ - a)}{2} \times 2R}$

Ad inveniendam chordam summae duorum arcuum, Ptolemaeus (ed. Halma, t. I. p. 32–33), quem noster sequitur, aliquid simile regulae (η) non habet, sed per chordam supplementi transit (1); ergo

(1) Errat Delambre, *Astron. ancienne*, t. II, p. 39 (ut me Schiaparelli monet), qui Ptolemaeo regulam tribuit:

$$\text{crd } (p + q) = \frac{\text{crd } p \text{ crd } (180^\circ - q) - \text{crd } q \text{ crd } (180^\circ - p)}{2R}.$$

$$(\iota)\qquad \text{chorda}\ (180^\circ - [a+b]) = \frac{\text{chorda}\ a\ \text{chorda}\ b - \text{chorda}\ (180^\circ - a)\ \text{chorda}\ (180^\circ - b)}{2R}$$

$$(\varkappa)\qquad \text{chorda}\ (a+b) = \sqrt{4R^2 - \text{chorda}^2\ (180^\circ - [a+b])}$$

Viam qua Ptolemaeus ad calculum chordae 1° pervenit omnes fere historiae mathesis scriptores exponunt; e recentissimis consulantur M. Cantor, *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik,* Leipzig 1880 sqq., t. I, pag. 353–355 (vel 390–392 alterius editionis anni 1894); R. Wolf, *Handbuch der Astronomie, ihrer Geschichte und Litteratur,* Zürich 1890–93, t. I, p. 164–165, § 61,*b*; A. von Braunmühl, *Vorlesungen über Geschichte der Trigonometrie,* Leipzig 1900 sqq., t. I, p. 21. Error, quem F. Woepcke, *Discussion de deux méthodes arabes pour déterminer une valeur rapprochée de sin 1°* (Journal de Mathématiques pures et appliquées publié par J. Liouville, t. XIX, 1854, p. 165) per Lagrangii interpolationis formulam investigavit, est 0,000 000 09, scilicet minorem quam $^1/_{10\,000\,000}$; sensibilis igitur in tertiis tantum fit, quas Ptolemaeus in tabula chordarum omittit. — Quantitatem sinus 1° veritati propiorem, Abū 'l-Wefā' (940–998 Chr.) invenit, quae in quintis tantum, seu in nona figura decimali, errorem praebet (sin 30′ $= 0^p\,31'\,24''\,55'''\,54^{iv}\,55^{v}$ pro $54^{v}\,47^{vi}\,16^{vii}$); cfr. Woepcke, *Recherches sur l'histoire des sciences mathématiques chez les Orientaux,* in Journal Asiatique, V série, t. XV, 1860, p. 286–303; Cantor, I, 641–642 (= 703 alterius editionis); von Braunmühl, I, 56–57. — Iuxta ea quae nobis tradidit Mīram Čelebī (ob. anno 931 heg. = 1524–25 Chr.) in commentario suo ad Ulugh Beg (in versione Gallica Sédillot, p. 69–77, adnot.), alii iique veteres Arabes, ignoti nominis, methodum Ptolemaicam absolvendo, quantitatem sinus 1° invenerunt quae veritatem excedit fractione minore quam $^1/_{100\,000\,000}$; error enim est $^{37}/_{416}$ (vel fere $^1/_{11}$) erroris Ptolemaei, cum sin $1^\circ = 1^p\,2'\,49''\,43'''\,13^{iv}\,5^{v}\,30^{vi}$ pro $11^{iv}\,14^{v}\,44^{vi}$ faciant. Sed nisi de industria in calculis parvas fractiones quasdam neglexissent, potuissent numerum longe meliorem invenire, cuius error fuisset $^1/_{64}$ erroris Ptolemaici. Cfr. Woepcke, *Discussion de deux méthodes* etc., p. 155–157, 159–167. — Elegantissime demum, aequationem trisectionis anguli proxime solvendo, id est aequationem tertii gradus in seriem evolvendo, sin $1^\circ = 1^p\,2'\,49''\,43'''\,11^{iv}$ recte supputavit Ghiyāth ad-dīn (1) Ǵamshīd al-Kāshī, cui probabiliter alii Arabes in hoc praeiverunt; eius methodum, nobis a Mīram Čelebī, l. c. pag. 77–83, traditam, exposuit Woepcke, *Discussion,* p. 167–176, 301–303. Cfr. quoque H. Hankel, *Zur Geschichte der Mathematik im Alterthum und Mittelalter,* Leipzig 1874, p. 290–293; Cantor, I, 671-672 (= 737 alt. edit.); von Braunmühl, I, 73–75.

b) — *Pag. 10–11.*

Vocem technicam *ǵayb*, qua Arabes sinum indicant, al-Battānī nunquam memorat, licet iam ineunte IX saeculo Christi pervulgata esset, ut ex inedita versione Latina operis astronomici Muḥammad ibn Mūsà al-Khuwārizmī, ab Adelardo Bathoniensi saeculo XII confecta, patet. Ibi enim nomen Arabicum *elgeib* (praemisso scilicet articulo Arabico *al* sive

(1) Male quidem 'Atāb ad-dīn efferunt, عتاب 'Atāb pro غياث Ghiyāth legentes. Anno circiter 840 heg., 1436-37 Chr., obiit, ut recte H. Suter, *Die Mathematiker und Astronomen der Araber,* Leipzig 1900, p. 173-4, nr. 429, statuit; cuius argumentis addatur quod opusculum de inveniendo sinu 1° (in Bibliotheca Kahirensi adhuc exstans) iam a Qāḍīzādeh ar-Rūmī, intra annos 840-850 heg. mortuo, laudibus extollitur, ut Mīram Čelebī narrat.

el) servatur, et memorantur « *elgeib elmustewi* seu planum » [*al–ġayb al–mustawī*] i. e. sinus rectus atque « *elgeib elmacus* seu diminutum » (1) i. e. sinus versus. Item Ḥabash, al–Battānī aequalis, semper voce *ġayb* utitur. Sed noster vocabulum, peregrinae originis et a Graecorum usu prorsus alienum, recipere noluit. Errant igitur haud pauci iidemque optimi scriptores historiae mathesis qui usum vocis *ġayb* auctori nostro tribuunt, et vocabulum *sinum* Platonem Tiburtinum Europae attulisse versionibus suis putant; e recentioribus adducam tantum Hankel, p. 280; Wolf, *Handb. der Astron.*, I, 166, § 62,*a*; Cantor, I, 632 (= 693 alterius edit.), II, 101 et 249. Errorem tamen iam vetus Kaestner, *Geschichte der Mathematik,* Göttingen 1796, t. I, p. 522, correxerat; conferantur nunc M. Koppe, *Die Behandlung der Logarithmen und der Sinus,* Programm des Andreas–Realgymnasium, Berlin 1893, p. 32; von Braunmühl I, 50. — Semel tantum in versione Platonis Tiburtini vox *sinus* reperitur: « si autem per has cordas [sic] versas arcus scire desideras, si chorda quam ha- « bueris minus 60 fuerit, eam de 60 minue, et residui arcum scito, quem de 90 minues, et « quod remanserit, erit arcus *sinus* versi » (fol. 7,v. editionis Norimbergensis, qui locus respondet pag. 11, l. 28–30 versionis meae). Sed, ut recte von Braunmühl, I, 50, adn. 3, censet, vox est glossa Regiomontani habenda, quae in textum perperam irrepserit.

Cum in calculis trigonometricis nunquam fere chordae adhibeantur, haud mirum est al–Battānī chordarum nomine dimidias chordas duplorum arcuum designavisse; similis usus iam IV Chr. saeculo apud Indos invenitur, de quibus haec in adnotationibus Burgess et Whitney ad librum Sūrya–Siddhānta inscriptum leguntur: « In this passage, the sine is called *jyārdha,* « 'half–chord'; hereafter, however, that term does not once occur, but *jyā* 'chord' (lite- « rally 'bowstring') is itself employed, as are also its synonims *jīvā, māurvikā,* to denote « the sine. The usage of Albategnius is the same » (*Translation of the Sūrya–Siddhānta, a text-book of Hindu astronomy, by* E. Burgess, adn. ad cap. II, vers. 28, in Journal of the American Oriental Society, t. VI, New Haven 1860, p. 201). — Nec praetermittendum est *chordae* integrae nomen apud Arabes originem ab usu Indorum trahere, ut e loco nuper adducto patet; apud Graecos chorda appellabatur ὑποτείνουσα « subtensa », ἡ ἐν τῷ κύκλῳ εὐθεῖα « recta in circulo », εὐθεῖα ἐν κύκλῳ μὴ διὰ τοῦ κέντρου οὖσα « recta in circulo per cen- « trum non transiens », εὐθεῖα ἐλάττων τοῦ διαμέτρου « recta minor diametro ».

Vocis technicae *ġayb* originem satis explanavit Munk, quem secuti sunt F. Woepcke, *Essai sur la propagation des chiffres indiens,* in Journal Asiatique, ser. VI, t. I, 1863, p. 478, adn., et omnes fere recentiores. E voce Indica *jīvā* = chorda et sinu, quam parum supra memoravi, Arabes, littera *v* carentes, *ġīb* جيب fecerunt; Sanskritica *j* enim ut Arabica *ġ* pronuntiatur. Sed cum *ġīb* Arabice nullum habeat sensum, signa autem جيب absque scripturae mutationibus possint *ġayb* quoque legi (nam in communi scriptura parvae notae quae veram vocalium pronuntiationem indicant semper fere omittuntur), Arabes hanc nominis formam maluerunt, quae eorum lingua non solum « caesuram rotundam vestis ex qua collum et caput hominis exeunt », sed etiam « sinum vel plicaturam in veste factam, ad parvas res secum ferendas », indicat; hominis sinum ipsum interdum quoque significat, sed raro. Adelardum Bathoniensem iam vidimus in versionibus suis nomen Arabicum *elgeib* servasse; sed eius aequalis Gerardus Cremonensis (1114–1187 Chr.), in astronomia a Ǵābir ibn Aflaḥ conscripta vertenda, voce *sinu* usus est, quae hac via nostris linguis est allata, ut recte Koppe,

(1) Adelardi error; *ma'kūs* = versus, inversus. Locum adduxit Chasles, *Recherches sur l'astronomie ancienne,* in Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, t. XXIII, séance du 2 nov. 1846, pag. 850.

l. c., animadvertit (1). J. Ruska, *Zur Geschichte des « Sinus »* (in Zeitschrift für Mathematik und Physik, t. XL, Leipzig 1895, historisch-literarische Abtheilung, p. 128) duos scriptores Syros saeculi XIII Chr. (2) adducit, apud quos vox technica *ǵayb* semper Syriaca *'ūbā* ܥܘܒܐ vertitur, sinum hominis significante; sed errat cum scribit: « Die Uebersetzung durch *sinus* « ist demnach als richtig durch die syrische Belege gesichert. Die verständigere Uebersetzung « aber, welche einen Mann voraussetzt, dem der mathematische Inhalt und dessen klarer Aus- « druck wichtiger ist als pedantische Wörtlichkeit, lautet natürlich *chorda* . . . . . Beide Ueber- « setzungen finden sich vor: die zweite, wie Koppe nachgewiesen hat, bei Plato von Ti- « voli ». Plato Tiburtinus enim *chordam* scribit non ob rationalioris versionis studium (quod quantum ab eo ceterisque illius aetatis interpretibus alienum fuerit, satis eorum versiones ubique ostendunt), sed quia hac ipsa voce al-Battānī utitur.

Vocabula, Graecis ignota, chordam, sinum, sinum rectum (Sanskritice *kramajyā*), sinum versum (Sanskr. *utkramajyā*), sagittam (Sanskr. *śara* vel *ishu*) ab Indis mathematicos Arabes didicisse vix dubitari potest. Addantur quae Arabum scriptores de libro Indico *as-Sindhind* inscripto (i. e. Sanskr. *Brahma-sphuṭa-siddhānta*) et anno 156 heg., 773 Chr., khalifae Baghdādensi allato, narrant. His omnibus perpensis, historia functionum trigonometricarum sequenti modo repraesentari potest. Indi, praesertim usu proiectionum orthogonalium moti (von Braunmühl, I, 31-32), pro chordis Graecorum sinus rectos et versos adhibuerunt; eos pro vicesimis quartis partibus quadrantis, scilicet pro singulis $3^{\circ} 45'$, calculaverunt, radio 3438 minutorum sumpto. Prima sinuum notione ab Indis recepta, et eodem fere tempore Ptolemaei libris cognitis, recte Arabes intellexerunt commodius et exactius esse novos sinus construere, chordas Ptolemaei (pro singulis dimidiis gradibus et radio sexaginta partium calculatas) dimidiando. Quod iam ante al-Battānī fecerunt.

c) — *Pag. 11.*

Interpolatio ad inveniendos sinus arcuum qui inter duos se subsequentes tabulae arcus comprehenduntur, eadem est ac quae apud Ptolemaeum legitur ad supputandas chordas; variatio sinuum et chordarum censetur proportionalis esse ad variationem arcuum intra intervallum tabulare dimidii gradus. Quae Cantor, I, 355 (= 392 alterius edit.) de Ptolemaeo scribit, « ein Beweis für diese angenommene Proportionalität in engem Bereiche ist dagegen « nicht vorhanden », recte possunt quoque de al-Battānī, Ḥabash (fol. 18,v.) ceterisque Arabibus dici. Interpolationes exactiores in construendis tabulis tantum adhibebant. — Tabulae sinuum ad singula minuta quadrantis ab Ibn Yūnus supputatae exstant in codice Arabico 5752 Bibliothecae Regiae Berolinensis; alias quoque Ulugh Beg calculavit.

Sinus versos, quorum usum Indi iam ante Arabes cognoverunt, auctor definit:

$$\sin \text{vers}\, a = R - \cos a.$$

Supervacaneum duxit eorum tabulam construere, quam contra apud Ḥabash invenimus. In fine paginae duae formulae leguntur; altera est

$$(\alpha) \qquad \cos a = \sqrt{R^2 - \sin^2 a},$$

quae e Pythagorae theoremate consequitur, et, posito $R = 1$, respondet tritae regulae nostrae $\cos a = \sqrt{1 - \sin^2 a}$.

(1) Sed ex eo quod non Plato Tiburtinus, sed Gerardus Cremonensis usum huius vocis apud nos vulgavit, nescio quo modo Koppe in dubium vocare possit originem Arabici *ǵayb* a Munk explanatam.

(2) Pertinent igitur ad seriorem non solum Syriasmi sed etiam Arabismi aetatem, non, ut von Braunmühl, I, 50, adn. 1, scribit, « in den ersten Zeiten des Mittelalters ».

Altera vero

$$(\beta) \qquad \sin \frac{90^\circ - a}{2} = \sqrt{30^p \, (R - \sin a)}$$

ex al-Battānī et Ptolemaei regula, in adn. *a* (pag. 153) memorata

$$\text{chorda } \frac{a}{2} = \sqrt{\frac{2R - \text{chorda}\,(180^\circ - a)}{2}} \times 2R,$$

oritur, quae, sinibus pro chordis positis et $R = 60^p$ sumpto, fit

$$\sin \frac{a}{2} = \sqrt{30^p \, (R - \cos a)}.$$

Cur al-Battānī pro a eius complementum susceperit nescio.

Ad caput IV.

a) — Pag. 12.

De Arabibus qui ante annum 1000 Chr. *obliquitatem eclipticae* dimensi sunt, haec Ibn Yūnus in XI capite operis sui (1) narrat: « Inter Ptolemaeum et auctores *Tabulae* « *Probatae* (*al-mumtaḥan*) observationes obliquitatis haud cognosco praeter observationem « paulo post annum 160 hegirae [inc. 18 Oct. 776] factam (2), cuius auctor obliquitatem 23° 31′ « memorat. Quod vero quantitatem attinet ab auctoribus *Tabulae probatae* (3) in observatio- « nibus aetati nostrae vicinis repertam, Yaḥyà ibn Abī Manṣūr, Sanad ibn ʿAlī, al-ʿAb- « bās ibn Saʿīd al-Ǵawharī et coetus virorum doctorum ac insignium (وطائفة من اهل العلم والفضل) « in [regione] ash-Shammāsiyyah [vocata] urbis Baghdād, tempore [khalifae] al-Ma'mūn, de « ea inquisiverunt, inveneruntque 23° 33′, ut, secundum eos, narrant Muḥammad ibn Mūsà « al-Khuwārizmī in opere suo astronomico (زيج في), et Muḥammad ibn Kathīr al-Farghānī « in libro suo de astrolabio conficiendo; et res nota est (4). Qui Damasci, post Yaḥyà ibn Abī « Manṣūr mortuum, observaverunt instrumento quod al-Ma'mūn sumere iusserat cum ad Ro- « manorum terram versus profectus erat (بالآلة التي امر باتخاذها المأمون حين توجه الى بلاد الروم), et « sunt Khālid ibn ʿAbd al-Malik al-Marwarrūdhī, Abū 'ṭ-ṭayyib Sanad ibn ʿAlī, « ʿAlī ibn Mūsà al-Asṭurlābī aliique, narrant se invenisse maximam declinationem eclipti- « cae 23° 33′ 52″; et fuit dimensio, per hoc instrumentum facta, anno 201 ab Yazdaǵird » [inc. 27 Apr. 832] (5).

(1) Pag. 222 codicis Leidensis (cuius diligentissimum apographum, eadem paginarum divisione servata, est codex Parisiensis nr. 2495). Locum contuli cum codice Parisiensi 2496 (capita selecta ex Ibn Yūnus opere praebente, et neglegentius exarato), fol. 25,r.

(2) Quod « paulo post » verti, Arabice est نيف i. e. « plures duobus sed pauciores decem ».

(3) Est opus astronomicum quod, Yaḥyà ibn Abī Manṣūr duce, iuxta suas observationes astronomi khalifae al-Ma'mūn (regn. 813-833 Chr.) condiderunt.

(4) Idque confirmat ipse Ibn Yūnus in introductione operis sui (apud Caussin, pag. 56), dicens anno 214 heg. (inc. 10 Mart. 829), 198 Iezdegerdis (inc. 28 Apr. 829), Yaḥyà b. Abī Manṣūr, al-ʿAbbās ibn Saʿīd al-Ǵawharī, Sanad ibn ʿAlī aliosque in urbe Baghdād 23° 33′ invenisse. — Az-Zarqālī, in versione Latina inedita *Canonum* seu *Tabularum Toletanarum*, et Iudaeus Abrāhām ben ʿEzrā (in secunda saeculi XII Chr. medietate) dicunt Yaḥyà ibn Abī Manṣūr 23° 33′ 30″ invenisse; cfr. Delambre, p. 177 (cuius codex Tabularum Toletanarum nomen corruptum praebebat « Almeon fils d'Albumazar »), et M. Steinschneider, *Études sur Zarkali* in Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche, t. XX, 1887-88, p. 87 ubi codex Tabularum indicatur, nomen « Jahiben filius Albumasaris » exhibens).

(5) Eadem narrat in introductione (Caussin, 56); annus ibi est 217 heg. (inc. 7 Febr. 832), 201 Iezdegerdis.

« Dicit Abū 'l-ḥasan Thābit ibn Qorrah: Operationes antiquas ante Ptolemaeum in-« veni, quae ostendunt (ﺗﺪﻝ) maximam declinationem 23° 35′ esse (1). Narrat Muḥammad ibn « Ǵābir ibn Sinān al-Battānī se, suis observationibus, 23° 35′ invenisse. Nobilis praeclarus-« que Abū 'l-Qāsim 'Alī ibn al-Ḥusayn ibn Muḥammad ibn 'Īsà, notus nomine Ibn al-A'lam, « vir doctrina praestantique intellectu praeditus, dicit se maximam declinationem metitum esse, « et, in mensura summa adhibita diligentia, 23° 34′ 2″ reperisse. Abū 'l-ḥasan aṣ-Ṣūfī 'Abd « ar-Raḥmān ibn 'Omar narrat se maximam declinationem metitum esse et, dimensione « accuratissime peracta, 23° 33′ 45″ (2) invenisse; vir ille locum insignem occupabat in scientia « demonstrationum geometricarum. A Deo autem auxilium provenit ».

Ibn Yūnus, cap. IV (apud Caussin pag. 120), dicit in *Tabula Probata* quantitatem 23° 35′ delectam esse; idemque al-Farghānī in cap. V (pag. 20 editionis Golii, fol. 121,r. codicis Parisiensis 2504) refert. Sed Ibn Rosteh, qui totum hoc caput aequalis sui al-Farghānī transcribit, 23° 33′ pro 23° 35′ habet (3); et 23° 33′ quoque legitur in al-Farghānī versione latina a Iohanne Hispalensi facta et anno 1537 Norimbergae impressa (fol. 5,r.). Quod probabilius videtur si conferantur quae ipse Ibn Yūnus narrat de dimensione ab auctoribus *Tabulae Probatae* facta, et quae Rabiçag de Toledo in suo *Libro de las armellas* (4), Arabicis fontibus omnino hausto, scribit: « Et sabet que en este nuestro tiempo se-« gund el nostro rectificar. bien se paresció por los rectificamentos antigos et los nuevos. que « lo que ha entre ellos [intervallum scilicet inter polum eclipticae et polum aequatoris] non « es uno todauia. Et esto es porque Abrachis [= Hipparchus] falló la declinacion que era « .XXIII. grados et .LI. menudos. et falláronla los rectificadores [auctores scilicet Tabulae « Probatae] en el tiempo de Memun Abdalla. fiio de Haron Arraxit .XXIII. grados et XXXIII. « menudos. Et fallóla Mohamat. fiio de Aben el Bateni [= Muḥammad ibn Sinān al-Battānī] « .XXIII. grados et .XXXV. menudos ». — Nec aliter Thābit ibn Qorrah in libro *de motu octavae sphaerae seu accessionis et recessionis,* qui in duabus diversis Latinis versionibus in Bibliotheca Vaticana exstat; altera (cod. Lat. 4275, f. 84,v., col. I) dicit: « Et eius « [i. e. totius obliquitatis] summa est 24 graduum secundum quod translatum est ab Indis, « et similiter reperit Ptholomeus 23 g. et 51 minut., et consideratores [i. e. اصحاب الممتحن auctores Tabulae Probatae] invenerunt in tempore Maymonis 23 g. et 33 m. »; altera (cod. Lat. 4083, f. 56,v., col. II): « pervenit talis declinatio ad 24 gradus secundum quod ab Indis « traditum fuit. Ptolomeus quos ..... (?) invenit eam 23 graduum et 51 mt. Alii autem inspec-« tores post Ptolomeum in tempore Mamonis eam 23 graduum 33 minutorum invenerunt ». — Nec demum praetermittendum est Thābit ibn Qorrah, ut in adn. 1 vidimus, 23° 33′ delegisse; et similiter Qosṭā ibn Lūqā, anno circiter 910 vel 912 Chr. mortuum, in libro suo de constructione et usu globi caelestis (5). — Vix 23° 33′ delegissent nisi hanc quantitatem in *Tabula Probata* invenissent.

---

(1) Sed in operibus suis Thābit 23° 33′ delegit, ut ex Ḥabash, fol. 90,v., et Delambre, p. 73, patet.

(2) Cod. Parisiensis 2496 perperam 23. 35. 45. 38 scribit.

(3) Ibn Rosteh, *Kitâb al-A'lâk an-Nafisa VII, edidit M. J. de Goeje,* Lugduni Batavorum 1889, p. 16 [= Bibliotheca Geographorum Arabicorum, t. VII].

(4) Lib. I, cap. IV = *Libros del saber de astronomia del Rey D. Alfonso X de Castilla, copilados, anotados y comentados por D. Manuel Rico y Sinobas,* Madrid 1863-67, t. II, p. 6. Pertinet ad secundam medietatem XIII saec. Chr.

(5) Cap. XXXIV versionis Hispanicae (*Libros del saber de astronomia,* t. I, p. 187), XXX vers. Hebraicae ineditae (apud Baldi, *Vite di matematici arabi con note di* M. Steinschneider, Roma 1874, p. 70, adn.).

Ex iis qui post auctores *Tabulae Probatae* floruerunt usque ad ultimam al-Battānī aetatem scimus obliquitatem 23° 35′ observationibus invenisse familiam Banū Mūsà (1), an-Nayrīzī (2), familiamque Banū Amāǵūr (3). Item, e serioribus, Abū 'l-Wefā', Baghdād in urbe, anno 987 Chr. (teste Delambre, p. 156), et Ibn Yūnus anno 391 heg. (inc. 30 Nov. 1000 Chr.; cap. XI, apud Caussin, p. 238; exactius 23° 34′ 52″ invenerat). — Alii multi hanc obliquitatem 23° 35′ in tabulis suis receperunt, ut Ḥabash (aequalis al-Battānī), al-Kharaqī in suo *Muntahà al-idrāk* (4), Hebraeo-Hispanus Abrāhām bar Ḥiyyā anno 1135 Chr. scribens (5), et eius aequalis 'Abd ar-Raḥmān al-Khāzinī (6); item Naṣīr ad-dīn aṭ-Ṭūsī in libris ante *Tabulas īlkhānicas* confectis (7), Graecus Chrysococces in suis *Tabulis Persicis* (8), demum, saeculo XIV Chr. ineunte, al-Ǵaghmīnī (ut e p. 264 et 265 patet). Barhebraeus seu Abū 'l-faraǵ, in Astronomia sua Syriaca anno 1279 Chr. conscripta, numeris rotundis utitur, qua re passim obliquitati 24° tribuit (9); sed ubi numeros exactiores cupit eam 23° 35′ sumit, ut facile deduci potest e calculis ascensionum rectarum et obliquarum (pag. 165–167 textus Syriaci).

Abū 'Alī al-Ḥasan (i. e. Aboul Hhassan), cap. XXIII, p. 175 et 176, ait obliquitatem intra limites 23° 33′ et 23° 53′ variare; sed cap. XXIV, p. 180–187, et in tabulis 23° 35′ recepit.

Animadvertendum est errorem duorum minutorum in obliquitate statuenda, parvi momenti fieri in calculis qui per eam ducantur; in ascensionibus rectis enim discrepantiam tantum in secundis arcus gignere potest (10); in ascensionibus obliquis maxima differentia tria minuta arcus nunquam attingit (praesertim cum latitudines quibus Arabes uti debebant semper essent quam 45° minores); demum in calculo maximi arcus semidiurni Solis in terris Arabibus subiectis differentia nunquam potest decem secundas horae superare. Tales differentiae iis temporibus neglegendae erant.

Ut iudicari possit quanta diligentia Arabes maximam declinationem eclipticae observaverint, praecipuarum observationum tabellam confeci, formula Besseliana in calculis meis adhibita, quae, pro t annis ante 1750 Chr., est

$$\varepsilon = 23^\circ\, 28'\, 18''.0 + 0''.48368 \cdot t - 0''.000\,002\,72295 \cdot t^2.$$

---

(1) Ibn Yūnus, cap. V, apud Caussin, p. 152. — Ex his Banū Mūsà unus obiit mense rabī' priore 259 heg. = Ian. 873 Chr.; de iis v. Suter, *Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke*, Leipzig 1900, pag. 20-21, nr. 43 (= Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften, fasc. X; Supplem. zum 45. Jahrgang der Zeitschrift für Mathematik und Physik).

(2) Ibn Yūnus, cap. IV, apud Caussin, p. 120. — Obiit anno circiter 310 heg. (922-23 Chr.); v. Suter, p. 45, nr. 88.

(3) Ibn Yūnus, cap. V, apud Caussin, p. 152. — Observaverunt annis 272-321 heg., (885-933 Chr.); v. Suter, p. 49-50, n. 99.

(4) Cod. Laurentianus (Orient.-Palat. 110), f. 40,r. (1 maqālah, XIV bāb, I faṣl).

(5) *Sphaera mundi auctore Rabbi* Abrahamo Hispano filio R. Haijae. *Osw. Schreckenfuchsius vertit in linguam Latinam, Seb. Munsterus illustravit annotationibus.* Basileae 1546, cap. X.

(6) Cod. Vaticanus Arab. 761, f. 10,v. et passim.

(7) Ut in *Tadhkirah*, cod. Laurentianus (Palat.-Orient. 271), f. 38,v. (II bāb, IV faṣl).

(8) In Ismaelis Bullialdi *Astronomia Philolaica*, Parisiis 1545, II pars, p. 224. — Bullialdus eum censet in prima medietate XIII saec. Chr. floruisse (l. l., p. 213); sed Krumbacher, *Geschichte der Byzantinischen Litteratur*, 2. Aufl., München 1897, dicit eum circa annum 1346 Chr. vixisse.

(9) Est quantitas nota Graecis ante Eratosthenem; ea semper Indi utebantur. — Cfr. quoque infra, p. 161, adn. 3.

(10) [Maxima differentia est in octantibus, scilicet in ascensionibus rectis 45°, 135°, 225°, 315°, ubi error unius minuti in obliquitate statuenda errorem 0′.217 (vel 13″ praecise fere) in ascensione recta gignit. — SCHIAPARELLI]

Stellula * indico annos observationum certos; ubi annus ignoratur, eum posui qui est auctoris tabularum epocha vel qui circiter praesumi potest. Errores usque ad secundas notavi; sed nemo ignorat hos numeros absolute non semper recipi posse, cum interdum annus observationis haud certe cognoscatur, aut observator Arabicus de industria secundas neglexerit (1).

OBSERVATORES	LOCUS OBSERVATIONIS	ANNUS	OBLIQUITAS OBSERVATA	OBLIQUITAS VERA (MEDIA)	ERROR
Eratosthenes	Alexandria	230 a. Chr.	23°51′ 20″	23°43′ 45.″ 01	+ 7′ 35″
Hipparchus (2)	Rhodus	130 a. Chr.	23 51 20	23 42 56. 62	+ 8 23
Auctores Tabulae Probatae (3)	Baghdād	*829 Chr.	23 33	23 35 41. 16	— 2 41
Alii astronomi khalīfae al-Ma'mūn	Damascus	*832 Chr.	23 33 52	23 35 39. 71	— 1 48
Banū Mūsà	Baghdād	860	23 35	23 35 26. 32	— 0 26
al-Battānī	ar-Raqqah	880	23 35	23 35 16. 74	— 0 17
Ibn al-A'lam	Baghdād?	960	23 34 2	23 34 37. 92	— 0 36
'Abd ar-Raḥmān aṣ-Ṣūfī	Baghdād?	965	23 33 45	23 34 35. 50	— 0 50
Abū 'l-Wefā'	Baghdād	*987	23 35	23 34 25. 46	+ 0 35
Wīğan ibn Rustam al-Kūhī (4)	Baghdād	*988	23 51 1	23 34 24. 98	+ 16 36
Ibn Yūnus	Kahira	*1001	23 34 52	23 34 18. 74	+ 0 33
Tabulae Alphonsinae (5)	Toletum	1250	23 32 29	23 32 19. 16	+ 0 10
Naṣīr ad-dīn aṭ-Ṭūsī (6)	Marāghah	1270	23 30	23 32 9. 49	— 2 9
Ibn ash-Shāṭir	Damascus	1363	23 31	23 31 24. 78	— 0 24
Ulugh Beg	Samarqand	1437	23 30 17	23 30 49. 13	— 0 32

Auctoris verba, pag. 12, l. 14–24, omnino confirmant quae iam in adn. 9, pag. 5, dixeram, al-Battānī scilicet ab incertis Graecorum observationibus minime *continuam* deminutionem

(1) In tabellis quae, post Lalande (ut puto), apud scriptores nostrates circumferuntur (diligentissimis Houzeau et Wolf non exceptis) errores insunt, quorum originem nescio; Eratostheni enim 23° 45′ 7″ tribuunt, al-Battānī 23° 35′ 41″, Ibn Yūnus 23° 34′ 26″, Ulugh Beg 23° 31′ 48″, Abū 'Alī al-Ḥasan (Aboul Hhassan) 23° 33′ 45″!.

(2) Ptolemaeus, anno 140 Chr., eandem quantitatem servat; error igitur + 10′ 10″ fit. Error Theonis, qui anno fere 360 Chr. scripsit, est + 12′ 1″.

(3) Si 23° 33′ 30″ admittantur, ut quidam dicunt (cfr. p. 6, adn. 3), error — 2′ 11″ fit.

(4) Iuxta locum Ibn al-Qifṭī quem Casiri, *Bibliotheca Arabico-hispana Escurialensis*, Matriti 1760-70, t. I, p. 441, et Sédillot in praefatione ad textum Oloug Beg, p. LII-LIII, adducunt. Eandem lectionem praebet codex Ibn al-Qifṭī qui Romae in Bibliotheca Academiae Lyncaeorum asservatur.

(5) Ita passim in *Libro de las taulas alfonsies* (*Libros del saber de astronomia*, t. IV) et in *Libro del quadrante para rectificar* (ibid. t. III, p. 296-297).

(6) Iuxta adnotationem Sédillot ad textum Oloug Beg, p. 63; locus ibi adductus reperitur in f. 105,r. codicis Florentini earumdem *Tabularum Ilkhānicarum*. Iuxta hanc quantitatem supputantur declinationes primae (f. 120,r.-121,r.) et secundae (f. 121,v.-122,v.).

obliquitatis eclipticae deducere potuisse. Quo modo id argumentatus esset, cum ab Eratosthene ad Theonem, nempe intervallo 600 annorum fere, Graeci omnes se 23° 51′ 20″ invenisse semper dicant?

Arabibus serioribus, qui multas easdemque bonas observationes inter se comparare poterant, hypothesis continuae deminutionis haud ignota fuit, licet parvae discrepantiae erroribus observatorum et instrumentorum imputari potuissent. Haec reapse legimus in libro de astronomia, Sanǵarico inscripto (*az-zīǵ as-sanǵarī*), ab Abū Manṣūr ʻAbd ar-raḥmān al-Khāzinī anno fere hegirae 520 (1126 Chr.) confecto (1): « In [statuenda] eclipticae obliquitate multae
« sunt discrepantiae, de quarum causa variae sunt opiniones. Omnium praestantissima est id
« nonnisi ob refractionem radiorum fieri (وغالب الظنّ ان سببه انعطاف الشعاع دون سايره), qua re, cum
« latitudo duorum observatorum una eademque sit, eadem obliquitas ambobus appareat. Ma-
« xima apud Indos declinatio 24° 0′ est, apud Ptolemaeum et Hipparchum 23° 51′, apud au-
« ctores [Tabulae] Probatae et al-Battānī 23° 35′, apud recentiores quosdam (بعض المحدثين) 23° 33′.
« Ob has discrepantias et ob diversitatem in motu stellarum fixarum, quibusdam visum est (ظهر
« لبعضهم) motum statuere in spatio inter duas sphaeras universi et fixarum, qui singulis 1285 (١٢٨٥)
« annis solaribus circumferentiam totam perficeret, et cuius poli, ut poli quoque fixarum, in
« axe universi non essent; qua re signorum zodiacalium poli ad aequatores appropinquarent aut
« ab iis recederent, et motus fixarum acceleraretur aut retardaretur, iuxta modum quem nunc
« memorare longius est. Sed quoniam obliquitas apud plerosque [auctores] 23° 35′ est, nos hac
« quantitate, utpote iure recepta, in considerationibus nostris utemur (استعملناه في الاعتبار مسلّا) ». —
Naṣīr ad-dīn aṭ-Ṭūsī autem, in suo Libello de iis quae praecipue memoranda sunt in astronomia (2), haec narrat: « Declinatio tota, antiquis et recentioribus observationibus com-
« perta, non una eademque est; sed quantitas a veteribus inventa maior est ea quam recen-
« tiores metiti sunt. Quod aliquis recentior invenit ducitur interdum minus esse quam quod anti-
« quior reperit, cum maxima quantitas comperta 24° non attingat (3), minima autem a 23° $^1/_2$ +
« $^1/_2$×10 [= 23° 33′] non decrescat (4). Plerique (الجمهور) eam 23° $^1/_4$ + $^1/_3$ [= 23° 35′] statuunt.
« Ob has discrepantias putaverunt quidam eclipticam in latitudine moveri et circulo aequinoc-
« tiali appropinquare; quod si verum esset, alia sphaera statui deberet talem motum zodiaco
« deferens. Si ecliptica moveretur, posset circumferentiam perficere; aut non perficere, sed
« ad limitem quemdam pervenire unde postea rediret. Limes quisque autem exsistere posset

(1) Cod. Vatic. Arab. nr. 761, in tertio capite (*bāb*) praefationis, f. 10,v.

(2) *At-tadhkirah fī ʻilm al-hay'ah*, in IV capite (*faṣl*) secundae sectionis (*bāb*), f. 38,r.-39,r. codicis Bibliothecae Laurentianae, commentaria Qāḍī-zādeh quoque continentis.— Locus, Gallice in compendium redactus, est apud Carra de Vaux, *Les sphères célestes selon Nasîr-eddîn Attûsî*, in calce operis P. Tannery, *Recherches sur l'histoire de l'astronomie ancienne*, Paris 1893, p. 346.

(3) Indici astronomi semper 24° habent. — Qāḍī-zādeh ad hunc locum monet: « Putant quidam id [i. e. 24°] sapientes Indorum invenisse, eandemque quantitatem notissimam Euclidis tempore « fuisse, quare in libro suo [Euclidem], post latus « hexagoni in circulo inscripti supputatum, latus « pentedecagoni in circulo inscripti deduxisse, cum « essent 24 quintadecima pars circumferentiae ». — Nec aliter Quṭb ad-dīn Maḥmūd ash-Shīrāzī, *at-tuḥfah ash-shahiyyah*, f. 5,v.: « Putant quidam Indos omnes in hac quantitate [i. e. 24°] consentire, « et 24° fuisse obliquitatem tempore Euclidis; qua « re eum in libro suo deduxisse latus pentedecagoni, « cum essent 24 quintadecima circumferentiae pars ». — Mirum satis in XV et XVI propositionibus quarti libri Euclidis, de inscribendis in circulo hexagonis et pentedecagonis regularibus, quosdam obliquitatem eclipticae adumbratam vidisse!

(4) Qāḍī-zādeh: « Ita tempore quo hic liber « scriptus est; sed postea auctor ipse, novis observationibus quas Marāghah [in urbe] instituit, 23° « 30′ invenit, quae est minima quantitas adhuc reperta ». Et re vera Naṣīr ad-dīn, in tabulis suis *īlkhānicis*, obliquitatem 23° 30′ recepit.

« aut post binos eclipticae in aequatorem casus, aut tempore secundi casus, aut inter duos « casus; hoc vero [triplici modo, scilicet] post dimidium circulum peractum, aut tempore dimi- « dii circuli exacte, aut ante semicirculum perfectum. Posset demum quoque ecliptica ad spa- « tium inter duos casus non pervenire, cum ea redire cogiteretur aut tempore primi sui in « aequatorem casus aut ante eum. Sunt ergo hypotheses octo; iuxta priores quinque binae « zodiaci medietates, borealis nempe et australis, inter se permutarentur simul cum proprie- « tatibus suis; et iuxta tres ex iis [quinque] singulae zodiaci medietates in singulas aequa- « toris medietates [interdum] inciderent. Iuxta priores septem hypotheses dimidia eclipticae « pars cum dimidia aequatoris sibi proxima conveniret; quotiescumque hoc fieret, dies noctes- « que omnibus Terrae locis inter se aequarentur, et variae anni partes deficerent. Iuxta au- « tem hypothesim ultimam [seu octavam] (1) nonnisi incrementum aut decrementum conse- « queretur in altitudinibus [Solis] et in longitudinibus dierum noctiumque ».

Quṭb ad-dīn Maḥmūd ash-Shīrāzī, qui mense ramaḍān 710 (Febr. 1311 Chr.) obiit, in sua *at-tuḥfah ash-shāhiyyah* (f. 5,v.-6,r.) dicit nullam certam decrementi proportionem inveniri inter diversas obliquitatis quantitates diversis temporibus dimensas.

Qui historiam astronomiae scripserunt dicunt in secunda saeculi XVI Chr. medietate quosdam primo continuam obliquitatis deminutionem agnovisse, ut Ignatium Danti in suo *Trattato dell'Astrolabio,* Firenze 1569, licet alii multi illius aetatis eam in dubium vocavissent; Tychonem Brahe (1546-1601) eandem e mutatis latitudinibus stellarum argumentatum esse; Eulerum (1707-1783) demum legibus mechanicae caelestis demonstravisse.

b) — *Pag. 12, l. 27-32.*

Regula ad inveniendam *Solis* vel cuiuscumque gradus eclipticae *declinationem* e constructione Ptolemaei, *Almag.* I, 12 (ed. Halma, t. I, p. 56-58) consequitur. Sit ε obliquitas eclipticae, δ declinatio dati gradus, L longitudo Solis vel dati gradus; Ptolemaeus per notum theorema Menelai demonstrat

$$\frac{\text{chorda } 180^\circ}{\text{chorda } 2\varepsilon} = \frac{\text{chorda } 180^\circ}{\text{chorda } 2\delta} \times \frac{\text{chorda } 2L}{\text{chorda } 180^\circ}.$$

Cum chorda 180° = diametro sit (2R), si pro chordis sinus adhibeantur exit

$$\frac{2R}{2\sin\varepsilon} = \frac{2R}{2\sin\delta} \times \frac{2\sin L}{2R},$$

unde formula al-Battānī

$$\sin\delta = \frac{\sin L \sin\varepsilon}{R} \text{ (2)}.$$

c) — *Pag. 13, l. 15-18.*

Similia apud Ptolemaeum non leguntur, sed exstant in *Canone* Theonis, ed. Halma, t. I, p. 54: « Nam cum fuerit Sol inter 1° et 90° dicemus eum in Boream versus descendere « [sic, βοῤῥᾶν κατιέναι]; cum inter 91° et 180° ad Austrum descendere; inter 181° et 270° in « Austrum versus ascendere [sic, νότον ἀνιέναι]; inter 271° et 360° ad Boream ascendere ».

(1) Qua cum aequatore ecliptica nunquam convenire censetur.

(2) Radius apud Ptolemaeum et al-Battānī est sexaginta partium; in formulis nostris trigonometricis sumitur contra $R = 1$, qua re iuxta nostrum usum regula auctoris fit $\sin\delta = \sin L \sin\varepsilon$.

Item in tabulis declinationum Solis, sub columnis graduum eclipticae, Theon, I, 144 scribit:

A 0° ad 90°: Βοῤῥαῖος καταβαθμός, descensus borealis.
A 90° ad 180°: Νότιος καταβαθμός, descensus australis.
A 180° ad 270°: Νότιος ἀναβαθμός, ascensus australis.
A 270° ad 360°: Βοῤῥαῖος ἀναβαθμός, ascensus borealis.

Ut apud al-Battānī legimus in *Libro de las taulas alfonsies,* cap. XX (*Libros del saber de astronomia,* t. IV, p. 136): « et si el logar fuer de un grado fata tres signos. el sol es suuiente « en septentrion. et si fuer de tres signos fata .VI. es decendiente en septentrion. et si fuer « de .VI. signos fata .IX. es decendiente en mediodia. et si fuer de .IX. signos fata .XII. es « suuiente en mediodia ».

Ad caput V.

a) — *Pag. 13–14.*

Calculus *ascensionis rectae*: Sit δ declinatio dati gradus eclipticae, α ascensio recta eiusdem, ε obliquitas eclipticae; Ptolemaeus, *Almag.* I, 13 (ed. Halma, t. I, p. 60–61) per theorema Menelai demonstrat

$$\frac{\text{chorda } 2\alpha}{\text{chorda } 180^\circ} = \frac{\text{chorda } 2\delta}{\text{chorda } (180^\circ - 2\delta)} \times \frac{\text{chorda } (180^\circ - 2\varepsilon)}{\text{chorda } 2\varepsilon}.$$

Sinibus pro chordis adhibitis, deducitur

$$\frac{2 \sin \alpha}{2R} = \frac{2 \sin \delta}{2 \cos \delta} \times \frac{2 \cos \varepsilon}{2 \sin \varepsilon},$$

unde formula al-Battānī

$$\sin \alpha = R \frac{\sin \delta \cos \varepsilon}{\cos \delta \sin \varepsilon}.$$

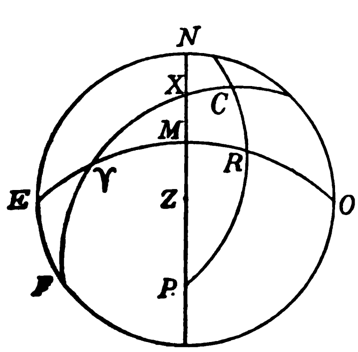
Ḥabash, qui eadem aetate qua al-Battānī vixit, cum tabulas tangentium et cotangentium (radio 60 partium sumpto) construxisset, in suo opere (fol. 88,r.) brevius potuit

$$\sin \alpha = R \operatorname{tg} \delta \operatorname{cotg} \varepsilon$$

docere.

b) — *Pag. 14, l. 10–12.*

[Calculo ascensionum rectarum cuiuscumque puncti eclipticae cognito, auctor nunc vult ostendere quo modo tempus culminationis eorum punctorum deprehendatur, scilicet gradus aequatoris caelestis qui, culminationis tempore, ab horizonte datae urbis ascendit.



Sphaera caelestis proiiciatur in planum horizontis FENO datae urbis; sit P polus, PN meridianus, EMO circulus aequinoctialis, ♈ initium Arietis, F♈C ecliptica, F ascendens, C initium Capricorni, PC colurus solstitialis. Necessario ♈R, scilicet arcus aequatoris caelestis inter punctum ♈ aequinoctii vernalis et R coluri solstitialis interceptus, est 90 graduum; item 90° debet semper esse arcus EM, horizonte et meridiano interceptus. Manifeste erit igitur quocumque tempore E♈ = MR. — Sit X punctum eclipticae cuius culminatio quando eveniat scire volumus; erit XC eius longitudo ab initio Capricorni suppu-

tata, MR eius ascensio recta a coluro solstitiali hiemali. Quoniam vidimus MR aequari E♈ (quae est ascensio obliqua respondens arcui ♈F eclipticae), numerus graduum arcu MR contentus aequabitur gradui aequatoris tunc ab horizonte ascendenti; idque omnibus Terrae locis.

Calculus arcus MR, cum XC datus sit, facillime reducitur ad supputationem arcus M♈ cum X♈ sit datus, quod est problema ab al-Battānī parum antea resolutum. Ergo « unus idemque numerus » auctoris significat quocumque tempore quolibet Terrae loco haberi relationem

asc. recta gradus eclipticae X culminantis, a coluro Capricorni supputata =
asc. obliqua gradus eclipticae F ascendentis,

id est

90° + asc. recta gradus culminantis, ab initio Arietis supputata =
asc. obliqua gradus ascendentis.

Tabulae ergo Albatenianae ascensionum rectarum, fol. 179,v.–181,r., ascensiones a coluro Capricorni supputant, non, ut communis Graecorum et noster est usus, ab initio Arietis. Hoc modo, ut exemplum praebeam, e tabulis statim cognoscitur finem decimi gradus Piscium (i. e. 340° ab initio Arietis) culminare eodem tempore quo ascendit punctum circuli aequinoctialis ab aequinoctio vernali 71° 34′ distans. — Schiaparelli.]

Ḥabash ascensiones rectas semper ab initio Arietis supputat, ut ceteri Arabici astronomi hucusque editi facere solent; Abū 'Alī al-Ḥasan tamen (Aboul Hhassan, cap. XXXII, p. 218–227 et in tabulis) usum Albatenianum sequitur. Ibn Yūnus (teste Delambre, p. 122) duplicem tabulam ascensionum rectarum condidit, id est tam ab initio Arietis quam a coluro solstitiali Capricorni eas supputans; idemque fecit Ulugh Beg (Oloug Beg, p. 67 textus, 93 vers., in VII cap. secundae partis), qui postea ascensionibus a coluro solstitiali hiemali supputatis utitur in calculis astrologicis directionis significatoris (p. 161 textus, 214 vers.) et proiectionis radiorum (p. 158 textus, 210 vers.), in quibus commodius est distantias a coluro solstitiali quam a coluro aequinoctiali sumere. Tabulas ascensionum rectarum a coluro solstitiali hiemali incipiendo construxit etiam, pro singulis eclipticae minutis, 'Abd al-Qādir ibn Muḥammad al-Fayyūmī, anno 1022 heg. (1613–14 Chr.) mortuus, quae in Bibliotheca Kahirensi asservantur; cfr. Suter, *Die Mathematiker und Astronomen der Araber*, p. 193, nr. 479.

Ascensiones obliquae autem semper ab Arietis initio supputantur.

Ad caput VI.

a) — *Pag. 17, l. 10–11.*

Male Plato 3500. — Veteres illi igitur gradum circumferentiae terrestris censebant 75 milliariorum esse; quae 65 (apud Platonem 85) in fine capitis leguntur error videntur, ut in pag. 19, adn. 8, dixi. Talis gradus origo Graeco-syria est. Milliarium Romanum (1479, 5 metrorum) septem complectitur stadia *philetaeria* (213,048 m.) in Aegypto et Syria, Romano imperio declinante, quam maxime pervulgata. Stadia quorum 180 000 Ptolemaeus circumferentiae terrestri tribuit, scriptores Graeco-syrii philetaeria esse crediderunt; statuerunt igitur aequatorem Terrae 27 000 milliariorum, gradum 75 milliaria complecti. Arabes quidam autem, milliaria Romana cum Arabicis (1973 m.) confundentes, scriptorum Syrorum numeros absque mutatione receperunt. Conferantur quae disserui in *Il valore metrico del grado di meri-*

diano secondo i geografi arabi, in *Cosmos* di Guido Cora, t. XI, Torino 1892, p. 50–53 (= p. 9–11 opusculi seorsum editi); addatur quod Iacobus Edessenus, anno 708 vel 710 Chr. mortuus, in *Hexemerone* suo Syriaco scribit, quosdam gradum 90 milliariorum, alios vero 75 facere (A. Hjelt, *Études sur l'Hexaméron de Jacques d'Édesse,* Helsingfors 1892, p. 20).

Dimensionem gradus meridiani quam, al-Ma'mūn regnante (813–833 Chr.), astronomi Arabici inter urbes Palmyram (Tadmur) et ar-Raqqah, atque in planitie Singǧār (Mesopotamiae) perfecerunt, al-Battānī non memorat. Invenerant illi, inter 35° et 36° circiter latitudinis, gradum 56 $^2/_3$ milliariorum Arabicorum esse, hoc est 111 814,67 m.; errore igitur 877 metrorum tantum lapsi erant. Cfr. quae scripsi *l. c.* p. 53–63, 195-121 (= p. 12–39 opusculi seorsum editi).

b) — *Pag. 17, l. 22.*

Indi insulam *Lankā* (Taprobanem, hodie Ceylan), in aequatore posita, medium longitudinis Terrae locum obtinere censebant; Arabes, traditionem Indicam haud recte intelligentes, meridianum centralem Terrae per insulam, nullo nomine notam et in aequatore inter Indiam Aethiopiamque sitam, transire statuerunt. Locum abscissionis meridiani centralis et aequatoris appellaverunt *qubbat al-arḍ* « fornicem Terrae », ut auctor dicit, vel tantum *al-qubbah* « fornicem, cupolam », unde vox corrupta *Catha* in vetere astrologiae 'Alī ibn Abī 'r-riǧāl versione Latina (1).

Nomine quoque *qubbat Uzayn* (vel *Azīn* ازين) innotuit; primum meridianum enim insulae Lankā censebant Indi per celeberrimam apud eos urbem *Ujjayinī* ('Οζήνη Ptolemaei, hodie Uǧayn اجين in provincia Mālwa Indiae centralis, 75° 51′ 45″ E Gr., 23° 11′ 10″ lat. N) transire, commerciis florentissimam primis tribus saeculis aerae Christianae, et fortasse praecipuam studiorum astronomicorum in India sedem. Arabes plerumque *Uzayn* vel *Azīn* (nam, vocalium notis ut mos est omissis, ازين utroque modo legi potest) cum ipsa insula Lankā confuderunt, et in aequatore posuerunt; seriores, puncto in scriptura omisso, *Arīn* (ارين) pronuntiaverunt, unde *Arin, Arim, Arym* apud nostrates aevi medii. Legantur quae optime disseruit Reinaud, *Introduction générale à la Géographie* d'Aboulféda, Paris 1848, pag. CCXXXVI–CCLIV; ex Arabibus est praesertim al-Bīrūnī (*India,* p. 158–159 textus, I, p. 306–308 versionis Anglicae) consulendus.

c) — *Pag. 17, l. 22–27.*

Iam in versione notavi lineas 7–25 iisdem verbis apud al-Mas'ūdī, *Prairies,* t. I, p. 179–181, legi, qui ea « sapientibus » (*al-ḥukamā'*) tribuit; al-Battānī autem anonymis « veteribus » (cfr. l. 3). Videbimus in adnotatione *d* primam huius VI capitis fontem esse Graeco-syriam. Auctor noster relata refert, nec probans nec improbans, ut in cap. L (p. 120–123) de distantiis et magnitudinibus sphaerarum et corporum caelestium; mirum tamen eum duos crassos errores harum linearum non reiecisse. [Superficies enim quadrilateri sphaerici duobus parallelis duobusque meridianis definiti non invenitur amplitudinem angularem latitu-

(1) Albohazen Haly filii Abenragel, *De iudiciis astrorum libri octo, doctorum aliquot virorum opera in Latinum sermonem conversi, postremo a barbarie vindicati et puritati linguae donati, per Antonium Stupam.* Basileae 1571, lib. VIII, cap. 8, p. 374.

dinis in amplitudinem angularem longitudinis multiplicando, cum gradus alterius paralleli in mensuris linearibus necessario differant a gradibus alterius. Sed etiamsi areas ut auctor dicit supputare liceret, calculus falsus esset; dimidium circumferentiae non in sextam partem omnium 360°, sed in tertiam eorum 180° quos latitudo a polo ad polum complectitur multiplicari deberet, qua re superficies non $^1/_{12}$ sed $^1/_6$ Terrae inveniretur (1). — Area zonae sphaericae aequatore et parallelo 60 graduum interceptae est ad sphaeram totam ut sinus 60° est ad diametrum; ergo dimidium illius zonae erit ad sphaeram totam ut sinus 60° (i. e. $^1/_2\sqrt{3}$ vel 0,8660) ad duplam diametrum (i. e. 4, cum radius = 1 sumptus sit). Pro 0,8660 : 4 seu 0,2165 : 1 veteres illi 1 : 12 seu 0,0833 : 1 invenerunt, quod est ter fere minus veritate. — SCHIAPARELLI.]

d) — *Pag. 17-19.*

Marium terrarumque descriptio. — In versione iam suis locis indicavi auctores Arabicos qui ex eodem ignoto fonte hauserunt a quo al-Battānī notitias suas derivavit; dixique auctoris nostri locum iam a Reinaud editum et Gallice versum esse. Restat ut quis sit hic fons communis investigemus.

Antiquissimi omnium Arabicorum scriptorum qui in libris suis, hodie quoque exstantibus, talia de maribus narrent sunt Ibn Rosteh, qui inter annos 285 et 300 heg. (898–913 Chr.) scripsit, et Qodāmah ibn Ǵa'far, anno 337 heg. (inc. 10 Iulii 948) mortuus; al-Kharaqī autem, ut infra videbimus, notitias suas ab al-Ǵayhānī (qui paulo post 301 heg., 913–14 Chr. scripsit) « aliisque sapientibus » se mutuatum esse dicit. Omnes ergo pertinent ad aetatem nostri. Sed maiorem lucem nobis locus al-Mas'ūdī, *Tanbīh*, p. 51, affert; de mari Indico haec enim narrat: « Iuxta eos qui operam dederunt metiendae et effingendae Terrae secun- « dum eius loca in longitudinibus et latitudinibus astronomicis, longitudo huius maris ab ortu « ad occasum 8000 milliariorum complectitur; latitudo in septentriones 2700, et dicitur [etiam] « 1900. Talia referunt Ptolemaeus atque alii qui ante et post eum vixerunt; ultimus qui « haec in islāmismo assecutus sit, est Ya'qūb ibn Isḥāq al-Kindī in epistula sua de ma- « ribus eorumque accessu et recessu, et eius discipulus Aḥmad ibn aṭ-Ṭayyib in epistula « de utilitatibus marium, montium et fluviorum ». Eosdem al-Mas'ūdī, *Prairies*, t. I, p. 276, memorat, ubi de latitudine maris Romani loquitur (2). Attingimus hoc modo tempus aetatem al-Battānī praecedens; nam al-Kindī, qui pro se versionem Geographiae Ptolemaei facere mandaverat (3), anno circiter 260 heg. (inc. 26 Octob. 873) obiit; eius discipulus Aḥmad ibn aṭ-Ṭayyib as-Sarakhsī anno 286 (inc. 16 Ian. 899).

Consideretur nunc gradum 75 milliariorum a scriptoribus Graeco-syriis originem ducere, ut in adn. *a* ostendi; addatur quod in secunda huius operis parte demonstrabo (4), in tabulis nempe Albatenianis longitudinum et latitudinum urbium vestigia Syriaca haud dubia agnosci; coniectura non erit temeraria Arabes veteres a Syris notitias illas geographicas illasque

(1) Error denuo pag. 19, l. 21, legitur.

(2) Alibi (*Prairies*, I, p. 256), de Romanorum mari iterum loquens, al-Battānī laudat: « Multi tabularum astronomicarum auctores, inter quos sunt « Muḥammad ibn Ǵābir al-Battānī aliique, dicunt « in operibus astronomicis suis eius longitudinem « 5000 milliariorum esse, eiusque latitudinem variare « ab 800 ad 700 et 600 milliaria ».

(3) Cfr. meum *al-Ḫuwârizmî e il suo rifacimento della Geografia di Tolomeo*, pag. 6, adn. 10 (Memorie della R. Accademia dei Lincei, Classe di scienze morali, ser. V, t. II, 1894).

(4) Id iam exposui in opusculo meo *Le tabelle geografiche d'al-Battânî tradotte ed annotate*, Torino 1898, p. 3 (= Cosmos di Guido Cora, ser. II, t. XII, p. 163).

mensuras marium accepisse. Coniectura autem certissima fit, cum re vera omnes hae mensurae iam apud celebrem scriptorem Syrum Iacobum Edessenum (1) reperiantur.

Si nunc quaeramus unde Graeco-Syrii haec omnia collexerint, non possumus nisi verbis supra adductis al-Mas'ūdī adsentiri, ea nempe a *Geographia* Ptolemaei primam originem trahere. Milliaria in gradus convertantur, gradu 75 milliariorum sumpto, nulloque discrimine facto inter gradum meridiani et gradus parallelorum (quem errorem vidimus in adn. *c* auctores illos iam fecisse); invenietur omnia perfecte cum mappa Ptolemaei convenire. Quod mirum est Reinaud (2) et Lelewel (3) non solum non agnovisse, sed interdum negasse; prior enim, lectionem codicis quae mari Indico 1900 (pro 900) milliaria latitudinis ultra aequatorem tribuit considerans, scribit, p. CCLXXXIV: « Mille et neuf cents milles, à raison de « soixante et quinze milles par degré, donnaient un peu plus de vingt-cinq degrés. Voilà un « des motifs qui me font croire qu'Albateny n'a pas admis le système de Ptolémée, relative- « ment à la prolongation du continent africain du côté de l'est ». Qua re in delineanda imagine mundi ad mentem al-Battānī (vel potius veterum Graecorum et Syrorum quos al-Battānī transcripsit) ponit littus Africanum, statim ab austro aequatoris, ab extrema Ṣōmālorum peninsula in occidentem linea fere recta verti et cum littore Oceani Atlantici coniungi. Lelewel, t. I, p. 37, adn. 86, haec oppugnat, inter alias considerationes iure observans quod latitudinem Oceani Indici determinare idem est ac terram ab eius austro ponere; sed postea addit: « Mais « nourrir l'idée d'une mer interne Hind, n'est pas suivre le système de Ptolémée ou copier « sa carte, et je désire disculper Albateni d'une semblable accusation ». Et p. 37, adnot. 83, aliquot mensuris Albatenianis marium relatis, perperam omnino observat: « Comptant 75 mil- « les au degré, ces nombres paraissent trop forts même pour le système de Ptolémée. La « longueur des deux mers intérieurs [Romanorum nempe et Indici], 5000 et 8000, ferait « évaluer la longueur de l'habitable sur le grand cercle à 185 $^1/_3$ degrés [sic, sed 13000 : 75 « = 173 $^1/_3$], à quoi il faudrait ajouter quelques degrés de plus. Pour adapter ces nombres « à la carte ptoléméenne, il faudrait compter au moins 80 milles au degré du grand cercle ». Error igitur arithmeticae divisionis fortasse fuit praecipua causa qua Lelewel originem Ptolemaicam huius capitis al-Battānī negaverit; alia causa minor fuit quod eo tempore scriptores Arabici et Syrii easdem mensuras indicantes ignorabantur.

Ut melius omnia quae dixi de communi, eaque Ptolemaica, origine descriptionum marium ostendam, atque numeros auctoris nostri passim corrigere liceat, conspectum nunc praebebo mensurarum ab al-Battānī (cum quo Ibn Rosteh convenit), al-Ǵayhānī (iuxta al-Kharaqī) et Iacobo Edesseno relatarum, ceteris Arabicis scriptoribus quoque collatis (4).

	al-Battānī et Ibn Rosteh	al-Ǵayhānī apud al-Kharaqī	Iacobus Edessenus
Terra habitabilis:			
longitudo	13.500 [= 180°]	13.500	13.500
latitudo	. . . . [= 60°]	. . . .	. . . . [= 60°]

(1) Natus est anno 633 Chr. circiter, obiit 708 vel 710. Pars geographica Syriace et Latine legitur apud A. Hjelt, *Études sur l'Hexaméron de* Jacques d'Édesse, *notamment sur ses notions géographiques contenues dans le 3me Traité*, Helsingfors 1892.

(2) In libro quem p. 17, adn. 1, indicavi.

(3) J. Lelewel, *Géographie du moyen âge*, Breslau 1852, t. I: Cartes de géographes, p. 36-38.

(4) Fragmenta quae apud Qodāmah p. 230--231 leguntur, respondent p. 17, l. 29-33 (usque ad numerum 200), p. 18, l. 9-16, 20-24 (milliaribus circuitus insularum omissis), et p. 19, l. 2-4, versionis meae al-Battānī.

	al-Battānī et Ibn Rosteh	al-Ǧayhānī apud al-Kharaqī	Iacobus Edessenus
Mare Indorum (1):			
longitudo	8000 [= $106^{\circ}\,{}^{2}/_{3}$]	8000	8000
latitudo tota,	2700 [= 36°]	2700	2700
cuius ab aequatoris austro	1900 [= $25^{\circ}\,{}^{1}/_{3}$]	1700	900 [= 12°]
Sinus Barbaricus (2):			
longitudo	500 [= $6^{\circ}\,{}^{2}/_{3}$]	500	. . . .
latitudo	100 [= $1^{\circ}\,{}^{1}/_{3}$]	100	. . . .
Mare al-Qolzum (3):			
longitudo	1400 [= $18^{\circ}\,{}^{2}/_{3}$]	1400	1400
latitudo in extremitate	200 [= $2^{\circ}\,{}^{2}/_{3}$]	200	200
latitudo in originis loco	700 [= $9^{\circ}\,{}^{1}/_{3}$]	700	400 [= $5^{\circ}\,{}^{1}/_{3}$]
Mare al-Baṣrah (4):			
longitudo	1400 [= $18^{\circ}\,{}^{2}/_{3}$]	1400	1400
latitudo in originis loco	500 [= $6^{\circ}\,{}^{2}/_{3}$]	500	700 [= $9^{\circ}\,{}^{1}/_{3}$] (for both)
latitudo recto itinere	150 [= 2°]	150	
Terra inter mare al-Qolzum et sinum Persicum:			
longitudo	1500 [= 20°]	1500	. . . .
Sinus viridis:			
longitudo	1500 [= 20°]	1500	. . . .
Mare Romanorum et Aegypti (5):			
longitudo	5000 [= $66^{\circ}\,{}^{2}/_{3}$]	5000	5000
latitudo	600 [= 8°] / 700 [= $9^{\circ}\,{}^{1}/_{3}$] / 800 [= $10^{\circ}\,{}^{2}/_{3}$]	600 / 700 / 800	400 [= $5^{\circ}\,{}^{1}/_{3}$]

(1) Ibn Rosteh, Qodāmah, al-Mas'ūdī, ut p. 17, adn. 4, dixi, numeros al-Battānī confirmant; 1700 apud al-Kharaqī est amanuensis error (سبع 7 pro تسع 9) in codicibus Arabicis perfrequens. Fons Arabicus (al-Kindī?) ergo iam 1900 habebat; sed vera lectio antiquissima est 900 ut ex mappa Ptolemaei et Iacobo Edesseno patet (« in latitudinem circa « 900 milliaria a loco aequinoctiali meridiem versus « irrumpit usque ad terram a terminis eius austra- « libus versus meridiem sitam, quae ab hominibus « incognita appellatur et prorsus inhabitabilis est », Hjelt, *L'Examéron*, p. LXVI). Cfr. locum al-Mas'ūdī, *Tanbīh*, p. 51, supra (p. 166) adductum.

(2) Est Ptolemaei Βαρβαρικὸν πέλαγος, sed apud hos Arabes sinum 'Aden designare videtur. Ptolemaeus Βαρβαρία appellat littora quae a promontorio Guardafui ad insulam Zanzibar protenduntur. — Iidem numeri apud al-Mas'ūdī, *Prairies*, I, 231, et Barhebraeum, p. 135 textus.

(3) Latitudo 700 milliariorum est quoque apud Ibn Rosteh et al-Mas'ūdī, *Prairies*, I, 237; est ergo lectio antiqui fontis Arabici. Sed rectius Iacobus Edessenus et Barhebraeus (l. l.) 400. — De hoc mari cfr. adn. *e*.

(4) Ibn Rosteh eosdem habet numeros; itemque al-Mas'ūdī, *Prairies*, I, 238, scribit: « huius « sinus longitudo est 1400 milliariorum; latitudo in « originis loco 500, sed interdum latitudo eius dua- « rum extremitatum fit 150 milliariorum ». Sed « eius « duarum extremitatum » (طرفيه) manifeste error scripturae est pro pristino « recto itinere eius » (طريقه) quod apud al-Battānī legitur. Idem error in alio al-Mas'ūdī loco; v. adn. *e*.

(5) Iidem numeri apud Ibn Rosteh; al-Mas'ūdī, *Tanbīh*, p. 56-57; Barhebraeum, p. 135 textus. In *Prairies*, I, 256 legimus: « Multi tabula- « rum astronomicarum auctores, e quibus Muḥam- « mad ibn Ǧābir al-Battānī aliique, in libris suis de « stellis dicunt eius longitudinem 5000 milliariorum « esse, latitudinem variare a 800 ad 700 et 600 ». Eosdem numeros contra Iacobi Edesseni refert, ex auctoritate al-Kindī et Aḥmad ibn aṭ-Ṭayyib as-Sarakhsī, ipse al-Mas'ūdī, *Prairies*, I, 276 (cfr. *Tanbīh*, p. 56).

	al-Battānī et Ibn Rosteh	al-Ǵayhānī apud al-Kharaqī	Iacobus Edessenus
Sinus Adrias:			
longitudo	500 $[= 6^{\circ}\,{}^{2}/_{3}]$	500	. . . .
Sinus Narbonensis:			
longitudo	200 $[= 2^{\circ}\,{}^{2}/_{3}]$	200	. . . .
Pontus (1):			
longitudo	1060 $[= 14^{\circ}\,{}^{2}/_{15}]$	1300	1300 $[= 17^{\circ}\,{}^{1}/_{3}]$
latitudo	300 $[= 4^{\circ}]$	300	300
Palus Maeotica (2):			
longitudo	300 $[= 4^{\circ}]$	300	paulo minor Ponto.
latitudo	100 $[= 1^{\circ}\,{}^{1}/_{3}]$	100	
Amnis Constantinopolis:			
latitudo	3	3	. . . .
Mare Ǵorǵān (3):			
longitudo	800 $[= 10^{\circ}\,{}^{2}/_{3}]$	800	1800 $[= 24^{\circ}]$
latitudo	600 $[= 8^{\circ}]$	600	600

De duabus insulis maris Ǵorǵān (Caspii), Ptolemaeo ignotis, Iacobus Edessenus, pag. LXV, haec habet: « Quo in mari, quia identidem multitudine aquarum, quae perpetuo « infunduntur, nimis augetur, fieri non potuit ut insulae exstiterint. Vix enim ab antiquissimis « temporibus usque ad hoc tempus duae solae insulae parvae ibi conspectae sunt, quae ad « habitandum parum sunt aptae ». Cfr. quae de insulis vulcanicis in hoc mari narrant al-Mas'ūdī, *Prairies*, II, 26; *Tanbīh*, p. 60; Aboulféda, p. 47 sq. (textus), cet.

	al-Battānī et Ibn Rosteh	al-Ǵayhānī apud al-Kharaqī	Iacobus Edessenus
In mari Indico sunt			
insulae (4)	1370	1370	1378
quarum circa Taprobanam	59	19	19
Circuitus Taprobanes	3000 mill.	3000	4000

Circuitus insularum Cyrni, Sardiniae, Cypri, Siciliae et Cretae ut apud al-Battānī leguntur in Astronomia Barhebraei, p. 135 textus, hoc tantum excepto quod 350 milliaria Cypri perperam tribuuntur Cyrno, et 200 Cyrni Cypro.

Dabo nunc totum ineditum al-Kharaqī locum, qui maria describit (6):

« Caput II: de marium descriptione eorumque in terris habitatis situ. Narrant al-Ǵayhānī aliique sapientes in cognitione situs et extensione marium, quinque esse maria nota; « quorum primum *mare Indorum, mare Sinarum* quoque appellatum; secundum *mare Occidentis (baḥr al-maghrib)*; tertium *mare Syriae, Romanorum et Aegypti*; quartum

(1) Longitudo 1060 error est; Ibn Rosteh, al-Mas'ūdī (*Tanbīh*, p. 66), Barhebraeus (p. 137 textus) habent 1300, ut al-Kharaqī et Iacobus. Apud al-Mas'ūdī, *Prairies*, I, 260, longitudo 1100 evidens scripturae error est pro 1300. — Cf. p. 18, adn. 12.

(2) Iidem numeri al-Mas'ūdī, *Tanbīh*, p. 67.

(3) Iidem numeri apud al-Mas'ūdī, *Prairies*, I, 263 et *Tanbīh*, p. 60.

(4) Ibn Rosteh et Barhebraeus (p. 136 textus) habent quoque 1370; sed 1378 Iacobi Edesseni est numerus Ptolemaei (*Geographia*, VII, 4, 11).

(5) Vera lectio 19, ut pag. 18, adn. 5, dixi.

(6) Est II caput (*bāb*) secundi tractatus (*maqālah*); cod. Paris. f. 74,r.-76,r., cod. Laurent. f. 57,v.-58,v. — Auctor anno 533 heg. (inc. 7 Sept. 1138) in urbe Merw obiit.

« *Pontus* (*bunṭus*); quintum *mare Ǵorǵān* (i. e. *Caspium*). — *Indorum maris* longitu-
« dinem ab occasu ad ortum, ab extrema *Aethiopia* (*arḍ al-ḥabashah*) ad extremam *In-*
« *dorum* et *Sinensium* terram protendi, et 8000 milliariorum complecti; latitudinem 2700
« milliariorum esse, et 1700 milliaria lineam aequatoris transgredi. Exire ab eo sinum prope
« *Aethiopiam,* et in *al-Barbar* versus porrigi; *sinum Barbaricum* appellari; eius longitu-
« dinem 500 milliariorum esse, latitudinem eius extremitatis (1) 100. — Ex eo [Indorum
« mari] alium quoque sinum versus *Aylah* exire, scilicet *mare al-Qolzum,* cuius longitu-
« dinem 1400 milliaria complecti, latitudinem in origine 700, et eius finem versus extremi-
« tatem proximam, quae *mare Viride* appelletur, 200 (2); in eius extremitate fere acuta
« [urbem] *al-Qolzum* esse, unde nomen mare accepisse; ex oriente eius terram *al-Yemen*
« et *'Aden* esse, ab austro *Aethiopiam.* — Exire quoque ab eo [Indico mari] sinum ad ter-
« ram *Persidis (fāris)* versus, *sinum Persicum* appellatum, seu *mare al-Baṣrah et Per-*
« *sidis,* in cuius [littore] orientali sint *Tīz* et [provincia] *Mukrān,* in occidentali ..... (3)
« *'Omān*; eius longitudinem 1400 milliariorum esse, latitudinem in origine 500, loco recti iti-
« neris 150. Inter hos duos sinus, *Aylah* scilicet et *Persidis,* terram *al-Ḥiǵāz, al-Yemen*
« et reliquas *Arabum* regiones esse, amplitudine 1500 milliariorum. — Alium quoque sinum
« in extremas *Indorum* terras versus exire, prope suum terminum *Sinum Rubrum* (4) ap-
« pellatum, cuius longitudinem 1500 milliariorum. — In hoc *Indorum mari* 1370 insulas,
« sive habitatas, sive desertas, esse, e quibus insulam magnam in extremo mari, terrae *In-*
« *dorum* obiectam ab oriente prope *Sinarum* regionem, et *Taprobanam* vel *Sarandīb* ap-
« pellatam; circuitum 3000 milliariorum habere; esse in ea altos montes et multos amnes;
« provenire ab ea (5) rubinos et sapphiros. Circa eam 19 insulas habitatas esse, quae urbibus
« et pagis abundent; ex insulis huius maris insulas *az-Zābiǵ* (6), insulas *ad-Dībaḥāt* (7) et
« *Qumayr* (8), insulam *Kalah* (9) a qua stamnum (الرصاص القلعي) importetur, insulamque *Sar-*
« *bozah* (10) a qua camphora proveniat, esse.

---

(1) Codd. طرفه, sed procul dubio legendum طريقه « eius recti itineris » ut apud al-Battānī.

(2) De hoc loco cfr. adn. *e*, p. 175-177.

(3) Codicum verba corrupta corrigere nescio.

(4) Ita codices, cum quo posset nomen Oceani Indici apud Graecos (Ἐρυθρὰ θάλασσα, mare Rubrum) conferri; sed cur sinus parvus nomen totius maris receperit haud intelligitur. Collatis al-Battānī (p. 18, l. 4 et adn. 2) atque Ibn Rosteh, vix dubitandum est الاحمر « rubrum » esse codicum aut ipsius auctoris errorem pro الاخضر « viridi ».

(5) Ita codd. ومنها يخرج recte; al-Battānī و omittit, qua re pronomen ad montes et amnes referri debet.

(6) Est insula quam nos *Giava* appellamus (lingua Malesica *Ǵāwa* جاوه, apud Arabes XIII saeculi *Ǵāwah*); cfr. quae disseruit Van der Lith in opere *Le livre des merveilles de l'Inde par le capitaine* Bozorg fils des Chahriyâr, *texte arabe et traduction française par P. A. Van der Lith et M. Devic,* Leide 1883, p. 231-33.

(7) Codd. sine punctis; alii legunt *ad-Dībaǵāt* (ج *ǵ* pro ح ḥ). Nomen ex Indico *dvīpa,* i. e. insula, ortum; designat insulas quas hodie *Laccadivas* et *Maldivas* (*Dībat al-mahal* apud Arabes XIV saec.) vocamus; v. Van der Lith, 216-17.

(8) Lectionem cod. L (قمير) servo; P قمر habet. Nomen etiam apud al-Bīrūnī, *India,* p. 103 text. (= I, 210 vers.) scriptum invenitur, ubi procul dubio eandem regionem indicat quam ceteri Arabes قمار *Qumār* (i. e. *Cambodge,* cuius veteres incolae *Khmēr* erant) vocant. Locum al-Bīrūnī haud omnino recte a Sachau intellectum, melius interpretatus est de Goeje, in versione Ibn Khordādhbeh, p. 50, adn. 1.

(9) Est portus hodie *Kēdā* (*Quedah*) vocatus, in peninsula Malacca (Malāka ملاكا), ut demonstravit Van der Lith, p. 255-264; cfr. quoque Ibn Rosteh p. 88, al-Mas'ūdī, *Tanbīh,* p. 61.

(10) Erat pagus vel regio in insula Sumatra, ad ripas *Mūsī* fluminis, prope locum ubi nunc urbs *Palembang* (فلمبغ) est; in annalibus Sinensibus *Sam-bo-tsai* appellatur. V. Van der Lith, p. 247-253 (et 102, 105, 111, 124, 158-160, 165, 176, 190); al-

« *Mare Occidentis,* quod *mare Circumdans* et a Graecis *Oceanus* quoque vocetur, « coniunctum esse *mari Indorum,* nec eius aliquid cognosci nisi partem quae, in occasu et « septentrionibus sita, terram *Russorum* (*ar-rūs*) et *Slavorum* (*aṣ-ṣaqālibah*) (1) prospiciat. « Ab ultimo termino in austro incipiens, *Nigritiam* (*arḍ as-sūdān*) prospectare et per fines « *Ultimae as-Sūs* (2), *Tingis* (*Ṭanǵah*), *Tāhart* (3), *Hispaniae, al-Ǵalāliqah* (4) atque *Sla-* « *vorum* (5) usque ad *Britanniam* (*al-Berṭāniyah*) transire; postea illinc protendi, ultra « montes inaccessos terrasque non habitatas, in *mare Orientis* versus. Hoc mare, *Oceanum* « scilicet, navibus non sulcari et prope littora tantum navigari; esse in eo sex insulas, *Aethio-* « *pum* terram prospicientes, quae *Aeternae* (*al-khālidāt*) vel *Beatorum* (*as-su'adā'*) appel- « lentur. Aliam insulam, *Gadira* appellatam, esse ex adverso *Hispaniae,* prope *sinum* qui « ab hoc mari exeat, latitudinem 7 milliariorum in loco exitus habeat, inter *Hispaniam* et « *Tingim* sit, et [antiquitus] *vadus Herculis* (*ma'barat Hiraqlas*) vocatus sit, hodie *az-Zo-* « *qāq* [i. e. angiportus] appelletur; hunc sinum in *mare Romanorum et Syriae* influere. « In tractu boreali *Oceani* esse 12 insulas *Britanniae*. Ex eo quoque, in septentrionibus « *Slavorum,* oriri sinum magnum, qui et *mare Varengorum* (*warank*) a gente eius littora « habitante vocetur (6); protendi ad terram *Bulgarorum* (*bulghār*) muslimorum, et in longi- « tudinem ab ortu ad occasum 300 milliaria, in latitudinem 100 patere.

« *Mare Romanorum, Africae, Aegypti et Syriae,* a sinu qui ex *mari Occidentis* exeat « procedens in orientem usque ad *Tyrum* et *Sidonem,* longitudinem 5000 milliariorum ha- « bere, latitudinem alio loco 600, alio 700, alio demum 800. Exire ab eo sinum, qui, in sep- « tentriones versus prope *Romam* pergens, 500 milliaria in longitudinem pateat et *Adrias* (7) « appelletur. Alium sinum ad terram *Narbonensem* versus exire; longitudinem 200 millia- « riorum habere. Hoc mari esse 162 insulas habitatas, quarum 5 (8) magnas, scilicet *Rhodum,* « *Cyprum, Samum, Siciliam* et *Cretam.*

-Mas'ūdī, *Tanbīh,* p. 61; *Prairies,* I, 243 (ubi nomen corruptum *Serīrah* سريرة pro سرير); Yāqūt I, 61, III, 68 et 354; Aboulféda, p. 22, 368, 375 (= II, 26, III, 126 et 132 vers.), ubi semper *Serīrah*; ad-Dimashqī, p. 22, 199, 204 (*Serīrah*), cet.

(1) Arabici scriptores hoc nomine Slavos et multas stirpes Germanicas designant; cfr. G. Jacob, *Studien in arabischen Geographen,* Berlin 1891-92, fasc. I, p. 17.

(2) *Ultima as-Sūs* est provincia meridionalis imperii Maroccani cuius praecipua urbs hodie *Tārūdānt.*

(3) Nomen erat duarum magnarum urbium a se quinque milliaria Arabica (decem fere Km.) distantes, quarum altera vetus (*al-qadīmah*) cognomen habebat, altera nova (*ḥadīthah*). Prior in nostris mappis *Tiharet* (*Tiyāret*) vocatur, altera *Tāqdemt*; ambae in Algeria occidentali. Legantur quae de Goeje disseruit, *Specimen e litteris orientalibus exhibens descriptionem al-Magribi sumtam e Libro Regionum* al-Ja'qubii, Lugduni Batav. 1860, p. 103 seqq., et postea in *Description de l'Afrique et de l'Espagne par* Edrisi, Leyde 1866, p. 100; cfr. quoque R. Basset, *Documents géographiques sur l'Afrique septentrionale* traduits de l'arabe, Paris 1898, p. 23.

(4) Sunt *Callaeci* Romanorum, *Gallaeci* aevi medii, cuius nomen in provincia hodierna *Galicia* (Hispaniae borealis) exstat.

(5) Cfr. adn. 1.

(6) Est mare Balticum, cuius littora orientalia, IX Christi saeculo, incolebant *Varengi* (Germanice *Wäringer* seu *Waräger*), Normannorum gens. Nomen apud Arabicos scriptores infrequens; Aboulféda, p. 35 (= II, 42 vers.), se id tantum apud al-Bīrūnī et in *Tadhkirah* Naṣīr ad-dīn scriptum invenisse testatur. — Quae autem apud al-Kharaqī sequuntur miro modo, ut quoque infra videbimus, Balticum mare confundunt cum Palude Maeotica (Mare Azov), prope quam Bulgari muslimici incolebant, et ad quam procul dubio pertinent dimensiones hoc loco relatae.

(7) Apud Syros *Adrias* (ܐܕܪܝܘܣ *adryūs*) est Mare Mediterraneum; v. F. Nau, *Notice sur le livre des Trésors de Jacques de Bartela,* in Journal Asiatique, ser. IX, t. VII, 1896, p. 309-312 (= 26-29 opusculi seorsum editi).

(8) Cod P خمسين 50; at sensus et constructio

« *Pontum mare* terrestre (i. e. internum) appellari [quoque] *mare Trapezuntis* a portu « quodam in eius littore; a *Lādhiqah* ultra *Constantinopolim* protendi, in terram *Russorum* « et *Slavorum*; longitudinem 1300 milliariorum, latitudinem 300 habere. Effundi in hoc mare « flumen *Tanaim* appellatum, a parte boreali respectu *maris Maeotidis*, quod est *mare Va-* « *rengorum* (*warank*), decurrens (1). A *Ponto* prope moenia *Constantinopolis* sinum egredi, « amni similem (2) et in *mare Aegypti* defluentem; prope *Constantinopolim*, quae sit in eius « littore occidentali, 3 milliariorum latitudinem obtinere, semperque angustiorem fieri usque « quo in *mare Syriae et Aegypti* influat. In littore australi huius mari [*Aegypti et Roma-* « *norum*] esse terras *al-Maghrib* (3) et *Africae* usque ad *Alexandriam Aegyptumque*; ex « adverso, in plaga boreali, exstare terras *Hispaniae, Romanorum* et *Francorum* (*faran-* « *ǵah*) usque *Antiochiam*, quam *Syria* et *Palaestina* subsequantur.

« *Mare Ǵorǵān* sive [*Caucasicae*] *Portae* in longitudinem ab occasu ad ortum 800 mil- « liaria patere, in latitudinem 600; duas insulas continere, quae temporibus actis habitarentur. « Appellari quoque hoc mare *mare Ābaskūn* a quodam portu eius (4); porrigi postea usque « ad [provincias] *Ṭabaristān, ad-Daylam, Shirwān,* [urbemque] *Bāb al-Abwāb* (5), et pla- « gam *Alanorum* (*al-Lān*) (6); deinde ad *Chazaros* (*al-khazar*) et ostium fluminis *Itil* (7), de- « mum ad regiones *Persarum,* usque quo rursus *Ābaskūn* assequatur. Nomine cuiusque « regionis quam lambiat vocari; antiquitus *mare Ǵorǵān* appellatum esse, hodie *mare Ābas-* « *kūn* et *mare Chazarorum* dici; in aliud mare non influere.

« Haec esse maria magna; reliqua esse lacus paludesque, ut lacum *Khuwārizm* (i. e. « *Chorasmiae,* hodie *Aral*), lacum *Tiberiadis* in *Syria,* et *Īssik-kūl* prope *Barsukhān* (8).

---

grammaticalis (nam postea جزائر عظام legitur) reposcunt خمس 5, ut cod. L, al-Battānī et Ibn Rosteh habent.

(1) Mare Balticum cum Palude Maeotica confundit, ut dixi p. 171, adn. 6.

(2) Codd. corrupte يحرى فيه مايه نهر, quod cum al-Battānī et Ibn Rosteh restituo يجري كانه نهر.

(3) *Mauritania* veterum; hodie Maroccanum imperium, Algeria et provincia Tunetana.

(4) Abuskūn, Abiskūn vel Aboskūn erat magnum emporium maritimum regionis et urbis Ǵorgān (cuius ruinae prope Pisarak پسرك exstant). De situ loci duae sunt sententiae; B. Dorn, *Caspia, Ueber die Einfälle der alten Russen in Tabaristan,* St. Petersburg 1875, p. 5, 6, 7, eum collocat ad hostium fluvii Gurgān گرگان, haud longe a vico *Gümüsh-tepeh* گومش تپه, ubi Mouravieff (primo saec. XIX quadrante) multas ruinas invenit; Melgunof, *Das südliche Ufer des kaspischen Meeres,* Leipzig 1868, p. 62, 63, 112, 119-120, eum circa hodiernum mausoleum (imām-zādeh) *Kharāb-i-shehr* appellatum, 10 km. a littore, 6 ab ortu urbis Ǵez جز (in regione Anezān provinciae Asterābād). Sed semper est prope locum quo maris littus orientale in occidentem versus se flectit.

(5) Hodie *Derbend.*

(6) Sunt qui hodie *Ossethi* vocantur.

(7) Quod veteres *Rha,* nos *Volga* appellamus.

(8) Nomina in codd. depravata. Urbs vetustioribus Arabicis geographis, ut Qodāmah, p. 203 (ubi corrupte نوشجان Nūshagān pro برسخان), et al-Muqaddasī, p. 48, 263, 275, 340, nota; lacus contra ignotus, si Qodāmah excipiatur qui eum sine nomine l. l. memorat. Lacum tamen, in Turkestān orientali positum, iam *Īssik-kūl* (ايسكول vel corrupte السكول) appellat liber Persicus ignoti auctoris anno 372 heg. (inc. 26 Iunii 982 Chr.) confectus et *ḥudūd al-'ālam* « Fines mundi » inscriptus; v. V. Barthold, *Otčet pojezdkije v srednjuju Aziju s naučnoju cjelju, 1893-94* (Commentarius de itinere annis 1893-94 in Asia centrali scientiarum causa suscepto), St. Peterburg 1897, p. 31-32 (= Mémoires de l'Académie Impér. des Sciences de St.-Pétersbourg, VIIIe série, Classe historico-philologique, vol. I, nr. 4). Nomen Turcicum « lacum calidum » significat; scribendi rationes variae sunt: *īssīq, issīq, īssīgh, issīgh.* Urbem Barsukhān et lacum (*īssigh-kūl*) anno fere 1050 Chr. copiose describit Abū Sa'īd 'Abd al-Ḥayy Gardīzī (گرديزي) in suo libro *zayn al-akhbār*; verba eius Persice apud Barthold, p. 89-90, referuntur, et, Rossice versa, p. 113-114. Nomen *īssīgh-kūl* scribit Muḥammad Ḥaydar in Persica sua « Historia Rashīdica » (*ta'rīkh i rashīdī*), XVI saec. Chr.; cfr. Barthold, p. 50.

« Narrat Aristoteles (1) *Oceanum*, quasi coronam, terram [totam] circumdare; ex eo « oriri sinum in plaga occidentali, loco *Vado Herculis* (2) appellato, qui, terram habitabilem « ingrediens, ad orientem procedat et sit *mare Aegypti, Romanorum, Africae et Syriae*. In « plaga autem orientali ab eo [*Oceano*] alium sinum provenire, terram habitabilem ingredien- « tem, qui in occidentem porrigatur et sit *mare Sinarum, Indorum, Persidis, al-Qolzum,* « *Barbarorum* (*al-Barbar*). Haec sunt quae de maribus scimus ».

Textum Arabicum totius al-Kharaqī loci praebeo iuxta codices Parisiensem (P) et Laurentianum (L):

﴿ الباب الثاني ﴾ في ذكر البحور وكيفيّة وَضْعها من المساكن. قد حكى الجَيْهانيّ[1] وغيره من العلماء بمواقع البحور وامتداداتها ان البحور المعروفة خمسة احدها بحر الهند وهو الذي يقال له ايضًا بحر الصين والثاني بحر المغرب والثالث بحر الشام والروم ومصر والرابع بحر بنطس[2] والخامس بحر جرجان فاما بحر الهند فانه يمتدّ طوله من المغرب الى المشرق من اقصى ارض الحبشة الى اقصى ارض الهند والصين يكون مقدار ذلك ثمانية آلاف ميل وعرضه الفان وسبعمائة ميل ويجاوز خطّ الاستواء الف وسبعمائة ميل يخرج منه خليج عند ارض الحبشة ويمتدّ الى ناحية البربر يُسمَّي ذلك الخليج البربريّ يكون طوله مقدار خمسمائة ميل وعرض طرفه مائة ميل ويخرج منه ايضًا خليج آخَرُ نحو أَيْلةَ وهو بحر القلزم طوله الف واربعمائة ميل وعرضه في الاصل سبعمائة ميل ومنتهاه الى طرف[3] الأَدْنَى الذي يُسمَّى البحر الاخضر مقدار مائتَيْ ميل وعلى طرفه المستدقّ القلزم فلذلك سُمِّيَ به على شرقيّه ارض اليمن وعدن وعلى جنوبيّه ارض الحبشة ويخرج منه خليج آخَرُ نحو ارض فارس يُسمَّى الخليج الفارسيّ وهو بحر البصرة وفارس الذي على شرقيّه تِيز ومُكران وعلى غربيّه *وبحاله ى حبه[4] عمان طوله الف واربعمائة ميل وعرضه في الاصل خمسمائة ميل وعرض طريقه مائة وخمسون ميلًا وبين هذَيْن الخليجَيْن اعني خليج ايلة وخليج فارس ارض الحجاز واليمن وسائر بلاد العرب فيما بين مسافة الف وخمسمائة ميل ويخرج منه خليج آخَرُ الى اقصى ارض الهند عند تمامه يُسمَّى الخليج الاحمر وطوله الف وخمسمائة ميل وفي بحر الهند هذا من الجزائر العامرة وغير العامرة الف وثلثمائة وسبعون جزيرة

1) P الجبهانى, L الجهيانى — 2) P نبطس — 3) Sic codd. pro طرفه vel الطرف — 4) Sic P; L وبحالهِ ى خنبه

(1) Totum hunc Aristotelis locum praebet quoque Quṭb ad-dīn Maḥmūd ash-Shīrāzī, *at-tuhfah ash-shāhiyyah*, f. 158,r.

(2) Cfr. supra, p. 171, lin. 12, atque infra ad textum Arabicum, p. 174 et 175.

منها جزيرة ضَخْمة في اقصى البحر مقابل ارض الهند في ناحية المشرق عند بلد الصين تُسمَّى طبروباني[1] وهي سَرَنْدِيب يحيط بها ثلثة آلاف ميل فيها جبال عظيمة وانهار كثيرة ومنها يخرج الياقوت الاحمر ولون السماء وحَوْلَ هذه الجزيرة تسع عشرة جزيرة عامرة فيها مدائن وقُرًى كثيرة ومن جزائر هذا البحر جزائر الزابج وجزائر الدِّيبَجات وقُمَيْر[2] ومنها جزيرة كَلَه التي يُجْلَب منها الرَّصاص القَلْعِيّ وجزيرة سَرَنْزة[3] التي يُجلَب منها الكافور واما بحر المغرب فهو الذي يُسمَّى المحيط وتُسمّيه اليونانيّون اوقيانوس ويتَّصِل به بحر الهند ولا يُعْرَف منه إلّا في ناحية المغرب والشمال عند مُحاذاة ارض الروس والصقالبة فيأخذ من اقصى المُنتهَى في الجنوب محاذيًا لارض السودان مارًّا على حدود السوس الأقصَى وطنجة وتاهَرْت[4] ثمّ الاندلس والجلالقة والصقالبة الى البرطانية ثمّ يمتدّ من هناك وراء الجبال[5] المسلوكة والاراضي غير المسكونة نحو بحر المشرق وهذا البحر اعني اوقيانوس لا يجري فيه السُّفُن وانّما يُسْلَك بالقُرْب من ساحله وفيه ستّ جزائر مقابل ارض الحبشة تُسمّى جزائر الخالدات وتُسمّى ايضًا جزائر السُّعَداء وجزيرة اخرى تُسمّى غديرة[6] مقابل الاندلس عند خليج يخرج من هذا البحر وعرضه حيث يخرج سبعة اميال وهو بين الاندلس وطنجة كان يُعْرَف بِمَعْبَرَة هِرَقْلَس[7] والآنَ يُعْرَف بالزُّقاق وهذا الخليج ينصبّ في بحر الروم والشام وفيه اعني بحر اوقيانوس من ناحية الشمال جزائر برطانية وهي اثنتا عشرة جزيرة ويخرج منه ايضًا خليج عظيم في شمال الصقالبة يُسمَّى ايضًا بحر وَرَنْك[8] وهم امّة على ساحله ويمتدّ هذا الخليج الى ارض بلغار المسلمين طوله من المشرق الى المغرب ثلثمائة ميل وعرضه مائة ميل واما بحر الروم وافريقية ومصر والشام طوله من عند الخليج الذي يخرج من بحر المغرب الى ناحية المشرق ويمتدّ الى صور وصَيْداء يكون ذلك مقدار خمسة الاف ميل وعرضه في مكان ستّمائة ميل وفي مكان سبعمائة ميل وفي مكان ثمانمائة ميل ويخرج منه خليج الى ناحية الشمال قريب من الرومية يكون طوله خمسمائة ميل يُسمَّى اذريس[9] ويخرج منه خليج آخَرُ الى ارض نَرْبُونة[10] يكون طوله مائتَيْ ميل وفي هذا البحر مائة واثنتان وستّون جزيرةً عامرةً منها خمس[11] جزائر عظام وهي جزيرة

1) P طروباى, L طرفاى — 2) P قمر, L قير — 3) P سريره, L سربره — 4) P وباهرت, L وباهرت — 5) Sic codd., sed procul dubio addendum غير — 6) P عديره, L عدره — 7) P بمعره مرقلس, L بمعره هرقلس Cfr. quoque p. 175, adn. 11; Yāqūt, I, 61, l. 19, معبرة هِيرَقْلَس; Qāḍī-zādeh, in commentario ad primum caput tertiae sectionis operis *at-tadhkirah*, f. 120,v., معبره هرقل; Quṭb ad-dīn Maḥmūd ash-Shīrāzī, *at-tuḥfah ash-shāhiyyah*, f. 158,r., معبره هرقلس. — 8) P ورنله, L ورنك — 9) Codd. ادرس — 10) P بربريه, L برربه — 11) P خمسون, sed postea جزاير

رودس وقبرس وساسس وسقلية واقريطش وامّا بحر بنطس الارضيّ فإنّه يُسمّى طرابزند[1] لأنّها فُرْضة
عليه ويمتدّ من لاذقة[2] الى خَلْفِ قسطنطينيّة في ارض الروس والصقالبة طوله مقدار الف وثلاثمائة ميل
وعرضه ثلاثمائة ميل ويدخل فيه النهر الذي يُسمّي طانيس وهو يجري من ناحية الشمال من البحر الذي
يُسمّى مايطس وهو بحر وَرَنْك وينفجر من بحر بنطس عند سُوَر قسطنطينيّة خليج يجري فيه مائـة[3]
نهر وينصبّ في بحر مصر وعرضه عند قسطنطينيّة قدر ثلثـة اميال وقسطنطينيّة هي على شاطئه الغربيّ
ولا يزال يتضايق حتّى يقع في بحر الشام ومصر الذي على جنوبيّهِ بلادُ المغرب وافريقيّة الى الاسكندريّة
ومصر وبِحذائه في الشمال ارض الاندلس والروم وفَرَنْجة[4] الى انطاكـيَة ويليها بلاد الشام وفِلَسْطِين
وامّا بحر جُرْجان وهو بحر الباب[5] طوله من المغرب الى المشرق ثمانمائة ميل وعرضه ستّمائة ميل وفيـه
جزيرتان كانتا عامرتَيْن فيما مضى من الزمان ويُعْرَف هـذا البحر ببحر آبَسْكُون[6] لأنّها على فُرْضته ثمّ
يمتدّ الى طبرستان والدَّيْلَم وشِرْوان وباب الابواب وناحية اللّان ثمّ الخزر على مَصَبّ نهر إتِل ثمّ ديار
الفُرْس الى ان يعود الى آبسكون[7] ويُسمّى باسم كلّ بُقْعة حاذاها كان في القديم يُعْرَف ببحر جرجان
والآن ببحر آبَسْكُون[8] وببحر الخزر وليس يتّصِل ببحر آخَرَ وهذه هي البحور العظام فامّا غيرها بُحَيْرات
وبطائح كبُحَيْرة خوارزم وبحيرة طَبَرِيَّـةَ بأرض الشام وإيسِكّول[10] بالقرب من بَرْسْخَان[9] وقـد حكى
ارسطاطاليس انّ بحر اوقيانوس محيط الارض بمَنْزِلة إكليل لها وانّه ينفتح منـه خليج في ناحـيـة
المغرب من الموضع المسمّى بمَعْبَرَة هِرَقْلَس[11] فيدخل الى المعمورة مارًّا نحو المشرق وهو بحر مصر والروم
وافريقيّة والشام وينفتح منه ايضًا في ناحية المشرق خليـج فيدخل الى المعمورة مارًّا نحو المغرب وهـو
بحر الصين والهند وفارس والقلزم والبربر فهذا ما عرفناه من امر البحور

e) — *Pag. 17, l. 33.*

De hoc *mari Viridi* alii aliter sentierunt. Reinaud, l. c., p. CCLXXXV, adn. 2, scribit: « En grec, mer πρασώδης, du mot πράσον, signifiant *poireau* »; manifeste igitur id esse *Oceanum Indicum* putabat, cuius pars, littora Africae ab insula Menuthiadis (Zanzibar?) usque ad extremum orientem lambiens, appellatur ἡ Πρασώδης θάλασσα a Ptolemaeo (cfr. pag. 18, adn. 2). Sed « rectum iter, mare Viride appellatum » non potest extra mare ipsum al-Qolzum esse; praeterea partem maris al-Qolzum Oceano Indico contiguam auctor postea designat

---

1) P طراوند, L طراوىد — 2) P لادقيه, L لاذقيه — 3) Sic codd.; sed cfr. p. 172, adn. 2. — 4) P فرىعه, L فرىحه — 5) Codd. الراب — 6) P السلون, L انسكون — 7) P السكون — 8) P السلون — 9) Codd. ولىلول — 10) P برسحان, L برشخان — 11) P بمعره مرفلس, L بمعره هوقلس; cfr. supra p. 174, adn. 7.

verbis « loco originis », cui, Ptolemaeum sequens, enormem latitudinem 700 milliariorum (1) tribuit.

Locus parallelus apud Ibn Rosteh, p. 84, est: « et latitudinem prope eius extremitatem in occidente, nempe in eius extremo proximo, quod *mare Ultimum* appelletur, 200 » (وعند منتهاه في المغرب اعني طرفه الادنى الذي يسمى بالبحر الاخير مائتا ميل). Parva litterarum mutatione « eius extremo » (طرفه) respondet « eius recto itinere » (طريقه) quod al-Battānī habet; similiter in scriptura Arabica الاخير « Ultimum » haud multum differt a الاخضر « Viride ».

Qodāmah, p. 230, scribit: « et latitudinem prope eius extremitatem in occidente, et « loco contiguo (vel: coniuncto) mari Viridi 200 » (وعند منتهاه في المغرب والموضع المتصل بالبحر الاخضر مائتا ميل). In versione Gallica libri Qodāmah, p. 174, adn. 2, de Goeje haec explicat: « Reinaud, « Aboulféda, p. 211 (comp. aussi Ibn Khaldoun *Proleg.* I, 96) dit que ce nom appartient à « l'Océan Indien. Mais on l'emploie souvent aussi pour désigner l'Atlantique, et même la Méditerranée porte parfois ce nom. On pourrait croire que Kodâma a supposé avec Bâtiny « [sic, pro al-Battānī] que l'Afrique, au sud de l'Abyssinie, tournait à l'ouest et se dirigeait « vers l'océan Atlantique (comp. Reinaud, Introd., p. CCLXXXVI, note 2) (2), mais la comparaison du texte avec celui d'Ibn Rosteh prouve que Kodâma n'a pas compris sa source « et que c'est en réalité à l'Atlantique que le nom de mer Verte appartient ici ».

Sed quo modo Oceanus Atlanticus potest dici coniunctus vel contiguus mari al-Qolzum, quod nos hodie Rubrum mare vocamus? Nemo est qui non videat sententiam quoque de Goeje omnino esse reiiciendam.

Consideremus nunc locos similes apud alios scriptores. Al-Mas'ūdī, *Prairies,* I, 237, haec habet: « eius longitudo est 1400 milliariorum; latitudo eius duarum extremitatum, et « est locus omnium proximus in eius latitudine, 200; latitudo demum in medio loco 700, quae « est maxima eius latitudo » (طوله الف واربعمائة ميل وعرض طرفيه مائتا ميل وهو اقرب المواضع في عرضه وعرضه في الوسط سبعمائة ميل وهو اكبر العرض فيه). Verba « eius duarum extremitatum » (طرفيه) sunt parvus scripturae error (3) pro طريقه « eius recti itineris »; verba igitur al-Mas'ūdī cum al-Battānī concordant. — Al-Kharaqī, fol. 74,v. cod P = 57,v. cod. L: « eius finem, versus extremitatem proximam quae *mare Viride* appelletur, 200 milliariorum esse » ((codd. طرف) ومنتهاه الى طرفه الادنى الذي يسمّى البحر الاخضر مقدار مائتي ميل).

Quṭb ad-dīn Maḥmūd ash-Shīrāzī, *at-tuḥfah ash-shāhiyyah,* f. 155,v.: « Ducentae « parasangae [= 600 milliaria] sunt latitudo originis secundi sinus, qui Sinus Ruber appel- « latur, et cuius extremitas Mare Viride dicitur; eius longitudo in septentriones versus est « 460 parasangarum [= 1380 milliaria]; ubi angustior fit, et est eius finis, 60 parasangas « [= 180 milliaria] complectitur » [add. يُعرف] وهي عرض اصل الخليج الثاني ويُسمّى الخليج الاحمر وطَرَفه بالبحر الاخضر وطوله في الشمال اربعمائة وستّون فرسخًا وحيث يستدقّ وهو منتهاه ستّون فرسخًا.

Qāḍī-zādeh, in commentario ad I caput (*faṣl*) tertiae sectionis (*bāb*) libri *at-tadhkirah,* f. 120,v., ait Sinum Rubrum 200 parasangas [= 600 mill.] prope originem suam (عند اصله) complecti; « postea angustior fit eo usque quo finis eius 60 parasangarum [= 180 mill.] evadit » ثمّ انه يستدقّ الى أن يصير منتهاه ستّين فرسخًا.

« Proxima extremitas », « proximum rectum iter », cet., omnium fere Arabicorum scriptorum non possunt nisi « proximum nobis » explicari; et quoniam tam auctores Arabici quam Syrii (a quibus Arabes notiones illas de maribus acceperunt) in Syria et in Mesopotamia vivebant,

(1) Seu potius 400; cfr. p. 168, adn. 3.

(2) Sed hanc coniecturam Reinaud iam vidimus (adn. *d*, p. 167) omnino falsam esse.

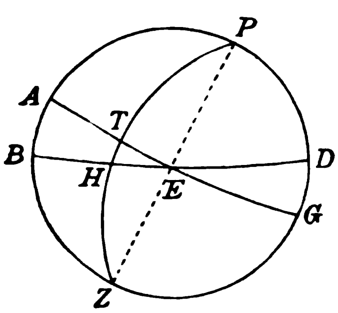
(3) Idem error in descriptione maris al-Baṣrah, cfr. adn. *d*, pag. 168, adn. 4.

manifeste pars maris al-Qolzum iis proxima debet borealis esse. Nec aliter potest « finis » intelligi, quae opponitur origini, scilicet freto quod nos Bāb el-Mandeb appellamus. Iacobus Edessenus id certissime confirmat; scribit enim in *Hexemerone* (p. LXVI vers. *Hjelt*): « in « latitudinem extrema parte australi 400 fere milliaria, septentrionali vero ad ducenta aut « fortasse minus patet ». Res cum ita sint, posset aliquis arbitrari veram lectionem esse quam Qodāmah praebet, et hoc loco nomen *Mare Viride* ad Mediterraneum pertinere (ut interdum, sed raro, Arabes aiunt), quod iure potest extremitati boreali maris al-Qolzum contiguum dici. Difficultates tamen non desunt; parum probabile videtur Qodāmah tantum bonam lectionem servasse, et alios omnes, etiam qui vetustiores essent Qodāmah, textum corrupisse; nec explicari posset cur in harum descriptionum locis in quibus de Mediterraneo agitur nomen *Mare Viride* nunquam memoretur.

Vera interpretatio mihi videtur e loco astronomiae Syriacae Barhebraei, nuperrime a Nau editae, elici posse. Auctor, qui anno 1279 Chr. scripsit, ad maria, lacus, flumina describenda vetustissimis auctoribus Syriis atque scriptoribus Arabicis pariter usus est; de mari Rubro (*yamā sūmāqā*) haec habet (p. 135 textus): « Secundus [sinus qui ex Oceano Indico « oritur] est mare Rubrum, quod parvum est, et in longitudinem 400 milliaria patet; latitudo « eius extremitatis, quae *yamā dh-sūph* est, 200 milliaria complectitur ». Hoc *yamā dh-sūph* ܝܡܐ ܕܣܘܦ, quod iam in vetustissimis versionibus Syriacis Veteris et Novi Testamenti legitur, est nomen Hebraicum *yam sūph*, indoli linguae Syriacae aptato; significat « mare algarum » et indicat tractum maris Rubri in quo Pharao, Israelitas persequens, miserrime cum suis interiit. Primus Syrus qui e Geographia Ptolemaei illam descriptionem marium congessit, nomen sacris traditionibus celeberrimum omittere noluit; Arabs autem qui Syriaca vertit, haud bene sciens qualis planta voci *sūph* responderet, iure ad sensum « *mare Viride* » transtulit. — Ergo lectio al-Battānī optima est; المتصل « coniunctum, contiguum » Qodāmae est error vel falsa correctio pro المسمى « appellatum ».

Ad caput VII.

a) — *Pag. 20, l. 22-30.*



Amplitudinem solstitialem (1) supputare, datis arcu semidiurno maximo (P) et obliquitate eclipticae (ε).

Sit ABGD circulus meridianus, AEG circulus aequinoctialis (cuius poli P et Z), BED horizon, H punctum solstitiale eclipticae; erunt TH = ε, AT = P, HE = amplitudini solstitiali. Per hanc constructionem Ptolemaeus, *Almag.* II, 2 (ed. Halma, t. I, p. 67-69) demonstrat

$$\frac{\text{chorda } 2\,AT}{\text{chorda } 2\,AE} = \frac{\text{chorda } 2\,TZ}{\text{chorda } 2\,ZH} \times \frac{\text{chorda } 2\,HB}{\text{chorda } 2\,BE}$$

id est

(1) Est arcus horizontis inter punctum orientis aut occidentis et locum horizontis a quo punctum solstitiale eclipticae ascendit; si a puncto orientis supputatur dicitur *amplitudo ortiva* (*sa'at al-mashriq*), si a puncto occidentis *amplitudo occidua* (*sa'at al-maghrib*). Amplitudines auctor potest quoque *azimuth* appellare, cum apud Arabes azimuthorum initium a puncto orientis aut occidentis capiatur, non, ut apud nos semper, a puncto boreali aut australi.

$$\frac{\text{chorda } 2P}{\text{chorda } 180^\circ} = \frac{\text{chorda } 180^\circ}{\text{chorda } (180^\circ - 2\varepsilon)} \times \frac{\text{chorda } (180^\circ - 2 \text{ ampl. solst.})}{\text{chorda } 180^\circ}.$$

Adhibitis sinibus pro chordis, invenitur

$$\frac{\sin P}{R} = \frac{R \cos. \text{ampl. solst.}}{\cos \varepsilon \times R},$$

unde oritur formula al-Battānī:

$$(\alpha) \qquad \cos \text{ampl. solst.} = \frac{\cos \varepsilon \sin P}{R}.$$

b) — *Pag. 20, l. 34-41.*

Amplitudinem cuiuscumque eclipticae puncti, quod solstitiale non sit, supputare, datis arcu semidiurno illius puncti et obliquitate eclipticae.

In formula problematis praecedentis sufficit P appellare arcum semidiurnum puncti dati eclipticae, et pro obliquitate tota adhibere δ scilicet declinationem eiusdem puncti dati. Oritur statim formula al-Battānī:

$$(\alpha) \qquad \cos \text{ampl.} = \frac{\cos \delta \sin P}{R}.$$

c) — *Pag. 21, l. 1-6.*

Latitudine φ urbis et declinatione δ puncti propositi eclipticae datis, *amplitudinem* supputare.

In figura praecedenti manifeste BZ est altitudo poli supra horizontem datae urbis, scilicet latitudo φ. Ptolemaeus, *Almag.*, II, 3 (ed. Halma, t. I, p. 71-72) geometrice demonstrat

$$\frac{\text{chorda } 2\,ZA}{\text{chorda } 2\,AB} = \frac{\text{chorda } 2\,ZT}{\text{chorda } 2\,TH} \times \frac{\text{chorda } 2\,HE}{\text{chorda } 2\,EB},$$

id est

$$\frac{\text{chorda } 180^\circ}{\text{chorda } (180^\circ - 2\varphi)} = \frac{\text{chorda } 180^\circ}{\text{chorda } 2\varepsilon} \times \frac{\text{chorda ampl. solstit.}}{\text{chorda } 180^\circ}.$$

Sinibus pro chordis positis, amplitudine puncti cuiuscumque eclipticae pro puncti solstitialis, declinatione ergo δ puncti dati pro tota obliquitate ε, invenitur

$$\frac{R}{\cos \varphi} = \frac{\sin \text{amplit.}}{\sin \delta},$$

unde statim formula al-Battānī:

$$(\alpha) \qquad \sin \text{amplit.} = R \frac{\sin \delta}{\cos \varphi}.$$

Ḥabash, coaevus al-Battānī, fol. 92,r., praeter hanc formulam tres alias habet; prima (quoniam $\operatorname{cosec} x = \frac{R^2}{\sin x}$, et Ḥabash, f. 85,r.-87,v., tabulam cosecantium per R divisarum, hoc est $\frac{\operatorname{cosec}}{R} = \frac{R}{\sin}$, praebet) est

$$\sin \text{ampl.} = \frac{\operatorname{cosec}(90^\circ - \varphi)}{R} \sin \delta.$$

Secunda, quoniam $\sin \delta = \frac{\sin \varepsilon \sin L}{R}$ (ubi L est longitudo puncti eclipticae),

$$\sin \text{ampl.} = \frac{\sin \varepsilon \sin L}{\cos \varphi}.$$

Tertia manifeste per proiectionem orthographicam inventa est:

$$\sin \text{ampl.} = \sqrt{(\operatorname{tg} \varphi \sin \delta)^2 + \sin^2 \delta}.$$

Ad caput VIII.

a) — *Pag. 21.*

Altitudinem φ *poli* supputare, data differentia inter diem aequinoctialem (12 horarum) et diem longissimum, i. e. data differentia inter arcum semidiurnum aequinoctialem (90 graduum) et arcum semidiurnum maximum.

Primo al-Battānī docet quo modo inveniatur « longinquitas ascensus initii Cancri a puncto boreali », quae manifeste, in figura sequenti, repraesentatur arcu HD, qui idem est ac arcus HE (scilicet amplitudo solstitialis) nonaginta gradibus auctus; ergo sinus illius distantiae est cosinus amplitudinis solstitialis, et ex formula adnotationis *a* ad cap. VII statim provenit praeceptum al-Battānī:

$$(\alpha) \qquad \text{sin longinq. asc. } 0^\circ \text{ Cancri a puncto boreali} = \frac{\cos\varepsilon \sin P}{R}.$$

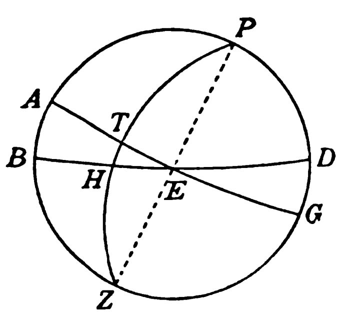
Arcus EH est quod nunc auctor « distantiam ascensus initii Cancri a puncto ortus aequinoctii » appellat, scilicet quod in capite praecedenti « amplitudinem solstitialem » vocaverat.

His praemissis, al-Battānī formulam praebet:

$$(\beta) \qquad \sin\varphi = \frac{\sin(P - 90^\circ) \times \text{sin dist. asc. } 0^\circ \text{ Cancri a puncto boreali}}{\text{sin dist. asc. Cancri ab ortu aequinoctiali}} \times \frac{R}{\sin P},$$

quam, cum sit $\sin(P - 90^\circ) = -\cos P$, scribere licet

$$\sin\varphi = -\frac{\cos P}{\sin P} \times \frac{\text{cos amplit. solstit.}}{\text{sin amplit. solstit.}} \times R \text{ (1)}.$$



Formula oritur e constructione Ptolemaei, *Almag.* II, 3 (ed. Halma, t. I, p. 69-70). Sit figura ut in adnotationibus ad caput praecedens; Ptolemaeus demonstrat:

$$\frac{\text{chorda } 2\,ET}{\text{chorda } 2\,AT} = \frac{\text{chorda } 2\,EH}{\text{chorda } 2\,HB} \times \frac{\text{chorda } 2\,BZ}{\text{chorda } 2\,ZA},$$

id est

$$\frac{\text{chorda}(180^\circ - 2P)}{\text{chorda } 2P} = \frac{\text{chorda } 2 \text{ ampl. solst.}}{\text{chorda}(180^\circ - 2\text{ampl.solst.})} \times \frac{\text{chorda } 2\varphi}{\text{chorda } 180^\circ}.$$

Sinibus pro chordis positis,

$$\frac{\cos P}{\sin P} = \frac{\text{sin ampl. solst.}}{\text{cos ampl. solst.}} \times \frac{\sin\varphi}{R},$$

unde

$$\sin\varphi = \frac{\cos P}{\sin P} \times \frac{\text{cos ampl. solst.}}{\text{sin ampl. solst.}} \times R,$$

ubi cos P positivus est quia Ptolemaeus differentiam inter arcum semidiurnum minimum et arcum semidiurnum aequinoctialem, nempe 90° — P pro P — 90°, consideravit.

---

(1) Ad nostrum $\operatorname{tg}\varphi = -\cos P \operatorname{cotg}\varepsilon$ facile reducitur si $\frac{\cos\varepsilon \sin P}{R}$ pro cos ampl. solst. ponatur, et $R\frac{\sin\varepsilon}{\cos\varphi}$ pro sin ampl. solst.; ut in VII capite auctor docuit.

Ad caput IX.

a) — *Pag. 21-22.*

Altitudine φ poli data, *arcum maximum* vel *minimum semidiurnum Solis* invenire. Figura praecedenti Ptolemaeus, *Almag.* II, 3 (ed. Halma, t. I, p. 70-71) demonstrat:

$$\frac{\text{chorda } 2\,ZB}{\text{chorda } 2\,BA} = \frac{\text{chorda } 2\,ZH}{\text{chorda } 2\,HT} \times \frac{\text{chorda } 2\,TE}{\text{chorda } 2\,EA},$$

id est

$$\frac{\text{chorda } 2\varphi}{\text{chorda } (180^\circ - 2\varphi)} = \frac{\text{chorda } (180^\circ - 2\varepsilon)}{\text{chorda } 2\varepsilon} \times \frac{\text{chorda } (180^\circ - 2P)}{\text{chorda } 180^\circ}.$$

Sinibus pro chordis positis,

$$\frac{\sin\varphi}{\cos\varphi} = \frac{\cos\varepsilon \sin(90^\circ - P)}{\sin\varepsilon \times R},$$

unde

$$\sin(90^\circ - P) = R\,\frac{\sin\varphi \sin\varepsilon}{\cos\varphi \cos\varepsilon}.$$

Ptolemaeus decrementum minimi diei respectu diei aequinoctialis consideraverat, nempe $90^\circ - P$; al-Battānī autem excessum maximi diei, scilicet $P - 90^\circ$, qua re eius formula est

$$(\alpha) \qquad \sin(P - 90^\circ) = -\cos P = R\,\frac{\sin\varphi \sin\varepsilon}{\cos\varphi \cos\varepsilon}.$$

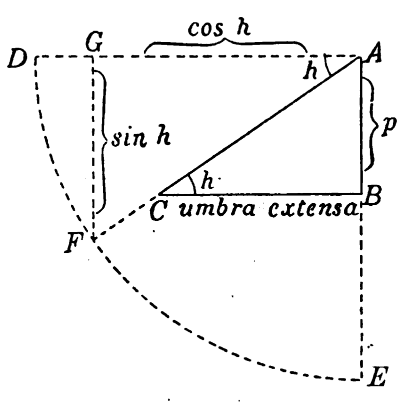
Si pro maximo arcu semidiurno quaeratur arcus alius, loco obliquitatis ε ponatur declinatio (δ) puncti eclipticae quod Sol occupat data die; formula al-Battānī fit

$$(\beta) \qquad -\cos P = R\,\frac{\sin\varphi \sin\delta}{\cos\varphi \cos\delta}\ (1).$$

Ad caput X.

a) — *Pag. 22.*

Altitudinem h Solis vel *distantiam zenithalem* ζ ($= 90^\circ - h$) supputare per umbram gnomonis, in 12 partes divisi.



I. Per *umbram extensam*. Partes gnomonis (seu lateris AB) p appellentur; auctor docet, l. 13-15, esse

$$(\alpha) \qquad \text{umbra extensa} = p\,\frac{\cos h}{\sin h}.$$

Propositio facile potest hoc modo deduci: radio AD sexaginta partium (ad quem auctor functiones trigonometricas refert) quadrans circuli EFD describatur; e similitudine triangulorum rectangulorum ABC, AGF statim colligitur

$$\text{CB} : \text{AB} = \text{GA} : \text{FG},$$

$$\text{umbra extensa} : p = \cos h : \sin h.$$

(1) Nos, tangentibus utentes et radium $R = 1$ sumentes, brevius scribimus $-\cos P = \operatorname{tg}\varphi \operatorname{tg}\delta$.

Facilius poterat e theoremate deduci: in quolibet triangulo plano latera inter se eandem rationem habent quam sinus angulorum ipsis oppositorum. Sed haec propositio ignota videtur fuisse Arabibus illius aetatis (1); serius apud Naṣīr ad-dīn aṭ-Ṭūsī, qui mense Iulio 1274 Chr. obiit, legitur, ut recte ait von Braunmühl, I, p. 66–67.

Docet auctor postea « hypotenusam (2) trianguli umbrae », i. e. latus AC cognoscere; manifeste est

(β) $$\text{hypoten. triang. umbrae} = \sqrt{\text{umbra extensa}^2 + p^2}.$$

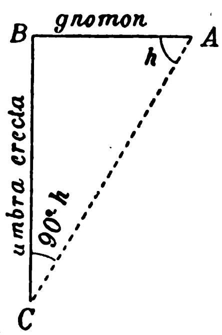
Et quoniam $\sin h = R\dfrac{AB}{AC}$, erit quoque

(γ) $$\sin h = \frac{Rp}{\sqrt{\text{umbra extensa}^2 + p^2}}$$

II. Per *umbram erectam*. Eam auctor, l. 30–32, statuit

(δ) $$\text{umbra erecta} = p\,\frac{\sin h}{\cos h};$$

postea duas formulas praebet:



(ε) $$\sin\zeta = \cos h = \frac{Rp}{\sqrt{\text{umbra erecta}^2 + p^2}},$$

quae facillime ut (γ) deducitur;

(ζ) $$\sin h = \frac{R\ \text{umbra erecta}}{\sqrt{\text{umbra erecta}^2 + p^2}},$$

quae nonnisi notam definitionem $\sin h = R\dfrac{BC}{AC}$ repraesentat.

Si auctor gnomonem in 60 partes divisisset (sicut iam 60 partium sumpserat semidiametrum ad quam sinus, sinus versus et cosinus refert), manifeste hae umbrae factae essent verae functiones trigonometricae, et formulae nuper inventae scribi potuissent

(α′) $$\operatorname{cotg} h = R\frac{\cos h}{\sin h}$$ (β′) $$\operatorname{cosec} h = \sqrt{R^2 + \operatorname{cotg}^2 h}$$

(γ′) $$\sin h = \frac{R^2}{\operatorname{cosec} h}$$ (δ′) $$\operatorname{tg} h = R\frac{\sin h}{\cos h}$$

(ε′) $$\cos h = \frac{R^2}{\sec h}$$ (ζ′) $$\sin h = R\frac{\operatorname{tg} h}{\sec h};$$

quae, cum $R = 1$ ut mos est hodiernus sumatur, omnino formulis nostris trigonometricis respondent. Iuvat nunc verba Delambre, p. 16–17, referre: « Les Arabes avaient donc, au « tems d'Albategni, des tables des quantités, ombre $= \sigma = \nu\dfrac{\cos h}{\sin h} = 12 \cot h = 12 \tan N$, « et par conséquent des tables de tangentes, mais calculées pour le rayon 12, tandis que les « sinus étaient calculés pour le rayon 60; mais en multipliant ces tangentes par 5, ou $^{10}/_{2}$, « on aurait eu les tangentes pour le rayon 60. ..... Voilà bien la première idée des tan-

(1) Propositio autem « in quocumque triangulo « sphaerico sinus angulorum directe sunt sinibus « oppositorum laterum proportionales », triangula rectangula quod attinet, e loco quodam libri de quadrilatero a Naṣīr ad-dīn aṭ-Ṭūsī confecti videtur iam ante al-Battānī nota fuisse mathematico Thābit ibn Qorrah, qui mense ṣafar 288 heg. (Febr. 901 Chr.) obiit; cfr. H. Suter, *Zur Geschichte der Trigonometrie*, in Bibliotheca Mathematica herausgegeben von G. Eneström, Neue Folge, t. VII, Stockholm 1893, p. 7.

(2) Vel « diametrum »; Arabice *quṭr* ambas res significat, nam hypotenusa semper est diametrus circuli triangulo rectangulo circumscripti.

« gentes; voilà des tables qui donnent les tangentes de tous les arcs, et par lesquelles tout « arc peut être connu d'après sa tangente. Le malheur est ce choix du rayon de douze par- « ties, qui étaient encore une imitation d'une pratique grecque (1). Albategni ne sentit pas « l'utilité de ces tangentes pour les calculs trigonometriques, et la preuve, c'est qu'il n'a pas « changé le rayon ».

Nostrates qui historiam mathesis scripserunt uno ore fatentur primum Abū 'l-Wefā' (mense raǵab 388 = Iulio 998 Chr. mortuum) umbras tanquam functiones trigonometricas adhibuisse atque tabulas cotangentium pro radio 1 et pro radio 60^p confecisse. Haec tamen universalis opinio haud recta mihi videtur, cum iam in opere astronomico Ḥabash, al-Battānī coaevi, umbrae ad radium 60^p, ut sinus, referantur (fol. 97,r.-v.); immo, f. 85,r.-87,v., tabulae praebentur, quibus, radio 60^p sumpto, ad singulos quadrantis gradus continentur tangentes (*ẓill ma'kūs* umbra versa), cotangentes (*ẓill mustawī* umbra recta) (2), tangentes in $0^p\ 26'\ 11''\ 34'''$ multiplicatae, demum cosecantes (*quṭr aẓ-ẓill* hypotenusa umbrae) per semidiametrum divisae, scilicet $\frac{\text{cosec}}{R} = \frac{R}{\text{sin}}$. Atque his functionibus trigonometricis, usque ad secundas supputatis, passim utitur in formulis suis.

Quod al-Battānī *ẓill mabsūṭ* « umbram extensam seu expansam » appellat, alii Arabes *ẓill thānī* « umbram secundam » aut *ẓill mustawī* « umbram rectam » dicunt. Tangentem autem, quam al-Battānī *ẓill qā'im* « umbram stantem » vel *ẓill muntaṣab* « umbram erectam » vocat, alii plerumque *ẓill awwal* « umbram primam » vel *ẓill ma'kūs* « umbram versam » appellant.

Apud Arabes triplex gnomonis divisio invenitur. Prima est ea quam Indi semper adhibent et quam al-Battānī recepit utpote a calculatoribus omnium usitatissimam; 12 partes complectitur, digitos (*aṣābi'*) appellatas, et in usum gnomonicae tantum adhiberi potest. Alia, in usum gnomonicae quoque constituta sed prima rarior (3), 7 vel 6 $^2/_3$ vel 6 $^1/_2$ partes numerat, pedes (*aqdām*) appellatas. Tertia demum, quae gnomonicae et trigonometriae simul inservit, divisionem in partes sexagesimas (*aǵzā'*) praebet. — Oloug Beg, p. 61 textus, 85 vers., ait umbram primam (tangentem) semper ad gnomonem 60 partium a calculatoribus referri, umbram secundam (cotangentem) indifferenter ad gnomonem 60 vel 12 vel 7 partium.

Gnomon indicat umbram limbi superioris disci solaris, non centri Solis, qua re altitudo gnomone comperta altitudinem veram 16 fere minutis excedit. Hoc nec Graeci nec al-Battānī animadvertisse videntur; serius tantum Ibn Yūnus, cap. XI, ut Delambre, p. 102, refert, « dans un discours sur l'ombre, il démontre géometriquement que l'ombre du gnomon est « celle du bord supérieur; il ne dit rien de la pénombre ».

---

(1) Rectius von Braunmühl, I, p. 51: « Un- « zweifelhaft folgt er hierin indischen Vorbildern, « denn, wie wir schon sahen (S. 39), teilten auch « die Inder das Gnomon in 12 Finger, während Pto- « lemaeus die Einteilung in 60^p hat [*Almag.* II, 5, « ed. Halma, t. I, p. 75] ».

(2) Errat M. Curtze (in *Bibliotheca Mathematica herausgegeben von* G. Eneström, Neue Folge, t X, 1896, p. 71) cum de vocibus umbra recta et umbra versa ait: « vor Abû 'l-Wafâ, der 998 « starb, waren sie überhaupt als *termini technici* « nicht bekannt ».

(3) Et tardior, nam, quod Arabicis scriptoribus editis attinet, ante XIII saec. Chr. haud reperitur; cfr. Aboul Hhassan, cap. XV, p. 152 (ubi 6 $^2/_3$); Barhebraeus, p. 178 textus (ubi 7); al-Ǵaghmīnī, p. 270 (ubi 7 et 6 $^1/_2$); Oloug Beg, p. 61 textus, 85 vers. (ubi 7).

Ad caput XI.

a) — *Pag. 23.*

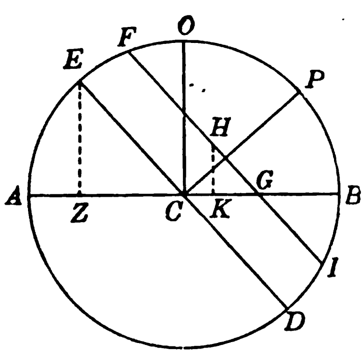
Azimuth altitudinis cognoscere, i. e. ex altitudine h data Solis deprehendere *azimuth huius circuli altitudinis* (scilicet *azimuth Solis*) in horizonte loci terrestris notae latitudinis φ.

Demonstrationibus omissis, auctor formulas docet:

$$(\alpha) \qquad \text{sinus differentiae horizontis} = \frac{\sin h \sin \varphi}{\cos \varphi}$$

$$(\beta) \qquad \sin \text{azimuth} = R\, \frac{\sin \text{amplit. ortivae} \pm \sin \text{diff. horiz.}}{\cos h}.$$

Ambae manifeste per proiectionem orthographicam sphaerae deductae sunt. Nomen *sinus differentiae* (aut *variationis*) *horizontis*, cum formula Albateniana (α), apud Ibn Yūnus, cap. XIX (ap. Delambre, p. 114), quoque legitur; appellatur autem argumentum azimuth (*ḥiṣṣat as–samt*) ab Abū 'l–Wefā' (1), Aboul Hhassan, cap. LXII, p. 308, et Oloug Beg, p. 78 textus, 106–107 vers. Geometrice, ut Abū 'l–Wefā' et Mīram Čelebī (in commentario ad Ulugh Beg) aiunt, est linea quae pedem perpendicularis ab astro ad planum horizontis ductae, hoc est pedem sinus altitudinis coniungit cum linea intersectionis horizontis atque paralleli astri.



In planum circuli meridiani AOBD orthogonaliter proiiciantur horizon ACB, aequator caelestis ECD, circulus parallelus FI a Sole motu suo diurno descriptus. Sol ad H pervenisse ponatur; erit ergo HK proiectio altitudinis h. Ducatur EZ perpendicularis ad AB, et parallela igitur rectae HK; cum P sit polus aequatoris, erit

KG = sinus differentiae horizontis $\qquad$ BP = EO = φ
ZC = $\sin \varphi$ $\qquad$ HK = $\sin h$.
EZ = $\cos \varphi$

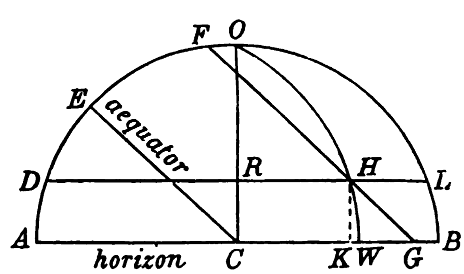
E similitudine triangulorum rectangulorum EZC, HKG statim deducitur

$$EZ : HK = ZC : KG \quad \text{i. e.} \quad \cos \varphi : \sin h = \sin \varphi : \sin \text{diff. horiz.}$$

unde regula al–Battānī

$$(\alpha) \qquad \sin \text{diff. horiz.} = \frac{\sin h \sin \varphi}{\cos \varphi}.$$

Restat nunc ut (β) demonstremus, eadem via quam al–Battānī probabiliter secutus est. Figura hic descripta sit proiectio orthographica seu orthogonalis sphaerae caelestis, ut a puncto orientis conspicitur; sit AOB meridianus, ACB horizon, OC circulus verticalis qui ad meridianum perpendicularis est, EC aequator caelestis, FG parallelus descriptus a Sole, quem ponumus in H. Per H ducantur cir-



(1) Carra de Vaux, *L'Almageste d'Aboû 'l-Wéfa al-Bûzdjâni*, in Journal Asiatique, ser. VIII, t. 19, 1892, p. 429.

culus OHW altitudinis, et circulus DRL parallelus horizonti. Demum recta HK ducatur perpendicularis ad planum horizontis.

Arcus CW et RH, iisdem circulis verticalibus OC et OW intercepti, eundem graduum numerum amplectentur; eorum sinus igitur, qui in figura lineis rectis CW, RH repraesentantur, erunt proportionales ad radios CB, RL, quibus arcus illi descripti sunt. Quoniam LB = HW est altitudo h Solis, eiusque sinus est HK = RC, arcus autem OH = OL est altitudinis complementum et sinum habet RL, manifeste ob supra dicta erit

$$\mathrm{CB} : \mathrm{RL} = \mathrm{CW} : \mathrm{RH}$$

id est

$$R : \cos h = \sin \text{azimuth} : RH,$$

unde

$$\sin \text{azimuth} = R \frac{RH}{\cos h}.$$

Ob constructiones factas est RH = CK = CG — KG. Sed CG manifeste est sinus amplitudinis ortivae, scilicet sinus arcus horizontis inter punctum orientis C et punctum a quo Sol data die oritur; KG est quod auctor sinum differentiae horizontis appellat; ergo formula al-Battānī:

$$(\beta) \qquad \sin \text{azimuth} = R \frac{\sin \text{amplit. ortivae} - \sin \text{differ. horiz.}}{\cos h},$$

quae valet cum azimuth, amplitudo et declinatio positive numerentur in septentriones versus. Si differentia, quae est fractionis numerator, negativa fuerit (1), azimuth in austrum versus erit.

Eadem formula (β) apud Ibn Yūnus, cap. XX (Delambre, p. 116), Aboul Hhassan, cap. LXII, p. 308, Oloug Beg, p. 78 textus, 106–107 vers., exstat. Ḥabash, f. 92,v., pro sin differ. horiz. ponit eius quantitatem iuxta regulam (α); scribit itaque:

$$\sin \text{azimuth} = \frac{R}{\cos h} \left(\frac{\sin \varphi}{\cos \varphi} \sin h - \sin \text{amplit. ortivae}\right).$$

In formulam (β) introducamus valorem sinus differ. horiz. antea repertum (i. e. $\frac{\sin h \sin \varphi}{\cos \varphi}$), et valorem sinus amplit. ortivae in VII capite inventum (i. e. $R \frac{\sin \delta}{\cos \varphi}$); proveniet

$$\sin \text{azimuth} = R \frac{R \sin \delta - \sin h \sin \varphi}{\cos h \cos \varphi}.$$

Cum autem al-Battānī, ut Arabes fere omnes, azimuth a linea ortus et occasus computet, nos contra a puncto septentrionum in orientem versus procedentes, sin azimuth Arabum fit apud nos sin (90° — azimuth) = cos azimuth. Radio demum unius partis, ut noster est mos, sumpto, invenimus statim formulam hodiernam

$$\cos \text{azimuth} = \frac{\sin \delta - \sin h \sin \varphi}{\cos h \cos \varphi},$$

quae est proxima consequentia regulae fundamentalis trigonometriae sphaericae (a Germanis *Cosinussatz* appellatae)

$$\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A$$

si ponatur $a = 90° - \delta$, $b = 90° - h$, $c = 90° - \varphi$, $A =$ azimuth.

Quae Delambre, p. 17, scribit, explicationes suas algebricas cum regulis Albatenianis commiscens, haud recte interpretati sunt Hankel, *Zur Gesch. der Mathem.*, p. 281, Can-

(1) Cum sinus differ. horizontis maior sit sinu ampl. ortivae. — Quando Sol est in plaga australi respectu aequatoris, non differentia sed summa sinuum est adhibenda.

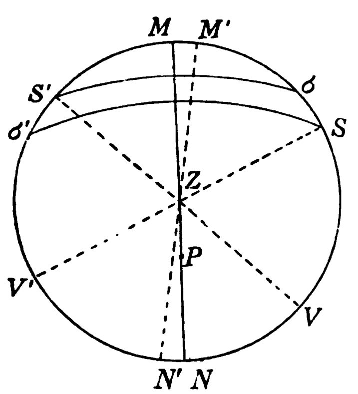
tor, I, 633 (= 694 alt. editionis), et Suter, *Zur Geschichte der Trigonometrie* (in Bibliotheca Mathematica hrsg. von G. Eneström, Neue Folge, t. VII, Stockholm 1893, p. 6 et 8), qui al-Battānī dicunt cognovisse propositionem $\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A$. Eam equidem facile possumus ex (β) deducere; sed auctor talem reductionem nec fecit nec facere voluit, immo ex ipsa regulae (β) forma patet al-Battānī minime eam tanquam propositionem generalem ad solvendos triangulos sphaericos consideravisse. Melius, sed haud satis absolute iudicavit von Braunmühl, I, p. 53.

Regiomontanus in longa adnotatione ad hoc caput, quam editiones impressae perperam in medio capitis XII praebent, viam quam al-Battānī (vel Arabes ante eum) probabiliter secutus est ad suas duas formulas inveniendas recte coniecit (1). Scribit enim: « Albategnius « in demonstrationibus suis multis ad lineas rectas refugit, et ex similitudine triangulorum « multa conclusit. Modus iste intellectui facilis videretur, nisi sectiones superficierum obscu- « ritatem afferrent ». Addit demonstrationem quae parum a mea differt, sed fortasse obscurior est.

Ad caput XII.

a) — Pag. 24, l. 26-31.

[« *Sol tardus in declinatione movetur* ». Nam prope solstitia declinatio Solis in die parum mutatur, qua re tunc Sol verum parallelum percurrere magna adproximatione dici potest; quod contra prope aequinoctia falsum esset, nam Sol ab ortu ad occasum potest amplius 11 minutis in declinatione variare.



In iis quae sequuntur textus Arabicus ad litteram verti deberet: « Manifestum etiam est tempus meridiei non posse « veraciter determinari, ob festinum Solis transitum per (vel « in) circulum meridianum ..... ». Plato: « Manifestum ete- « nim est quod medii diei hora propter festinum Solis mo- « tum in medii diei circulo veraciter non terminatur, quae « tamen vel ei propior apprehenditur ». — Sed interpretatio a nobis recepta verisimilior videtur et his considerationibus nititur: Quando Sol in puncto S′ horizontis oritur, si eius declinatio constans esset occasus deberet in puncto σ eiusdem paralleli caelestis fieri. Sed ob motum diurnum in declinatione, ab eo parallelo Sol paulatim ad alium σ′ S pervenit et in S occidit. Tempore ortus iacit umbram iuxta directionem ZV, tempore occasus iuxta ZV′, quae cum linea meridiana MN angulum facit diversum ab angulo contento ipsa meridiana et umbra ZV. Angulum ergo V′ZV dimidiando, non linea meridiana MN sed linea M′N′ invenitur; unde patet in momento temporis quod aeque tam ob ortu quam ab occasu distat (« in medii diei tempore ») Solem non esse in circulo meridiano, sed in plano verticali quod bisecat angulum V′ZV. In Arabum au-

---

(1) Ob regulae formam et ob ea quae alibi al-Battānī geometrice demonstrat, coniectura haud nimis difficilis erat Regiomontano, qui tam assidue Albatenianum opus meditatus erat. Qua re non probandum arbitror von Braunmühl, I, 52, adn. 1, scribentem: « Es scheint demnach, das Regiomon- « tanus die Beweise des Albategnius, die in der Druck- « ausgabe nich angeführt sind, kannte ».

tem regionibus ab aequatore usque ad parallelum 45° parvus angulus MZM′ usque ad 8′ vel 9′ assurgere potest; unde intelligimus, cur Albatenius hanc lineae meridianae descriptionem circa solstitiorum tempora suscipiendam affirmet. — SCHIAPARELLI.]

b) — *Pag. 25, l. 16–22, et pag. 25, l. 37 - pag. 26.*

Amplitudine ortiva et altitudine meridiana notis, *altitudinem Solis quae azimuth caret* scilicet *altitudinem in primo circulo verticali* (per loca Est-West transeunte, a quibus azimuth Arabum numerantur) supputare.

Hucusque auctor formulas suas absque demonstrationibus enuntiaverat; nunc contra quo modo regula inveniatur geometrice ostendit. Cur id fecerit haud certe constat; mihi probabile videtur anteriores demonstrationes eum omisisse utpote iam. ex aliis auctoribus notas, hanc contra problematis solutionem novam esse et hac de causa al-Battānī eam demonstrare voluisse. Vidimus enimvero propositiones astronomiae sphaericae prioribus capitibus contentas aut facile posse e constructionibus Ptolemaicis deduci (sinibus pro chordis positis) aut apud Ḥabash (1), auctoris nostri coaevum, etiam legi; problema autem huius capitis nonnisi apud seriores hoc modo resolutum invenio. Item in capite XXVI alterius formulae trigonometricae demonstratio legitur, quam ab al-Battānī primum inventam fuisse minime dubitandum est.

Demonstratio Albateniana analemmate seu proiectione orthographica sphaerae nititur, cuius usus frequens apud Indos, frequentior apud Arabes est (2). — Ultima demonstrationis verba (p. 26, l. 27–29), quae Plato omittit, ab imperito quodam lectore vitiatae sunt, qui eodem modo textum in XXVI capite (pag. 38, l. 27–28) deturpavit. [Al-Battānī volebat: ergo si linea GF secundum rationem CM ad CF minuatur, remanet linea EM; similiter, si GF secundum rationem EC ad CG minuatur, restat linea EM. Hoc est, cum sit $EC : CG = EM : GF = CM : CF$, manifeste $EM = \frac{GF \times CM}{CF} = \frac{GF \times EC}{CG}$. — SCHIAPARELLI.]

Çum sit $EÇ$ = sin amplitudinis ortivae Solis data die, GF = sin altitudinis meridianae Solis, $CG = EC + EG$ = sin amplit. ortivae + cos altit. meridianae, statim colligitur formula al-Battānī:

$$(\alpha) \qquad \text{sin altit. sine azimuth} = \frac{\text{sin amplit. ort.} \times \text{sin altit. merid.}}{\text{sin amplit. ort.} + \text{cos altit. merid.}},$$

quae postea, simul cum aliis, legitur apud Ibn Yūnus, cap. XVIII (Delambre, p. 114).

Inutile, nec menti auctoris respondens, est hanc formulam evolvere, ut Delambre, p. 19, facit, pro sin ampl. ortivae eius valorem $R \frac{\sin \delta}{\cos \varphi}$ in VII capite inventum ponendo, pro sin altit. merid. valorem $\cos(\varphi - \delta)$ qui e XV cap. consequitur, demum $\sin(\varphi - \delta)$ pro cos altit. merid. Colligitur tunc (3)

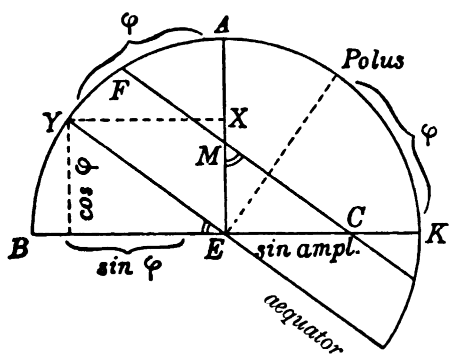
$$\text{sin alt. sine azimuth} = R \frac{\sin \delta}{\cos \varphi} \left(\frac{\cos(\varphi - \delta)}{\sin(\varphi - \delta) + R \frac{\sin \delta}{\cos \varphi}} \right) = \frac{R \sin \delta \cos(\varphi - \delta)}{\cos \varphi \sin(\varphi - \delta) + R \sin \delta}.$$

Animadvertendum potius est pro formula Albateniana tres alias apud Ḥabash, f. 93,r., reperiri:

(1) Qui tamen demonstrationes semper omittit.

(2) Quod recte intellexit von Braunmühl, I, p. 38 (de Indis) et passim.

(3) Delambre ponit $\sin(\varphi - \delta)$ in numeratore, $\cos(\varphi - \delta)$ in denominatore fractionis; sed est merus lapsus calami.



I. sin alt. sine azimuth $= \dfrac{\text{sin ampl. ort.} \times \cos\varphi}{\sin\varphi}$,

per proiectionem orthographicam quoque probabiliter repertam; nam e similitudine triangulorum MEC, YXE facile proportio colligitur

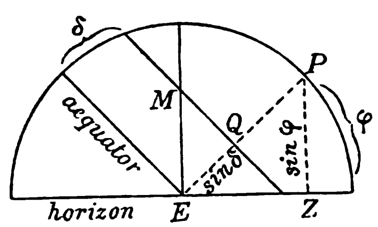
$$EM : EC = EX : XY$$

sin alt. sine azim. : sin ampl. ort. $= \cos\varphi : \sin\varphi$.

II. sin alt. sine azimuth $= \dfrac{\text{sin amplit. ort.}}{\dfrac{\sin\varphi}{\cos\varphi}}$,

quae nonnisi alius modus formulae I scribendae est.

III. sin alt. sine azimuth $= R\dfrac{\sin\delta}{\sin\varphi}$,



quae potest algebrice deduci e I, cum pro sin amplit. ortivae eius valor $R\dfrac{\sin\delta}{\cos\varphi}$ ponatur; sed directe quoque in proiectione orthographica e similitudine triangulorum MEQ, EPZ concluditur

$$EM : EQ = EP : PZ$$

sin alt. sine azim. : sin $\delta = R : \sin\varphi$.

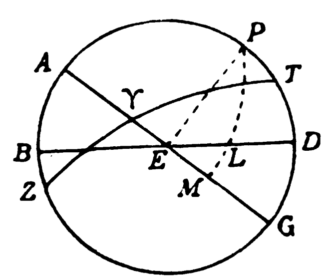
Formula III est quoque apud Aboul Hhassan, cap. LXI, pag. 306.

Ad caput XIII.

a) — *Pag. 27, l. 17-24.*

Ex ascensione recta cuiuscumque gradus eclipticae et e maxima diei longitudine in urbe data, *ascensionem obliquam* illius gradus eclipticae in ea urbe cognoscere.

Ascensio obliqua, quam Arabes vocant *ascensiones climatis* vel *in climate,* est arcus circuli aequinoctialis inter initium Arietis et punctum circuli aequinoctialis quod in circulo horizontis eodem tempore quo datum sidus vel gradus eclipticae reperitur. Sit P polus aequatoris, AEG circulus aequinoctialis, ♈ initium Arietis, Z♈T ecliptica, BED horizon dati loci Terrae, L sidus datum quod ab horizonte oritur, PM circulus declinationis per sidus L transiens; erit totus arcus ♈M ascensio recta sideris, ♈E ascensio obliqua, differentia EM differentia ascensionalis.



Manifeste problema reducitur ad inveniendam differentiam ascensionalem EM, quam al-Battānī vocat *argumentum diversitatis diei in quadrante* (1). Auctor duas formulas praebet.

I. Auctor considerat ascensionem obliquam dati gradus eclipticae, non sideris cuiuscumque. Sit m differentia ascensionalis; P maximus arcus semidiurnus seu maxima longitudo dimidii diei, gradibus aequatoris computata, in data urbe, unde

(1) Nomen manifeste ex hoc provenit quod auctor ascensionem dati gradus eclipticae considerat; qua re, ut e cap. XIX patet, arcus semidiurnus illius gradus, i. e. dimidia diei longitudo cum Sol ad eum gradum pervenerit, est $90^\circ \pm$ differentia ascensionalis.

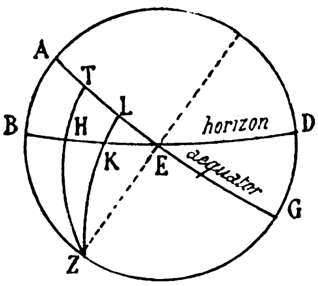
$P - 90^\circ$ dimidium incrementum diei longissimi supra diem aequinoctialem ($= 2 \times 90^\circ = 12^h$); α ascensio recta dati gradus eclipticae; formula auctoris est

$$(\alpha) \qquad \sin m = \frac{\sin\alpha \sin(P - 90^\circ)}{R},$$

quam scribere possumus

$$\sin m = -\frac{\sin\alpha \cos P}{R}.$$

Implicite continetur demonstratione Ptolemaei, *Almag.* II, 7 (ed. Halma, t. I, p. 97–98).



Sit ABGD circulus meridianus; AEG aequator, cuius polus australis Z; BED horizon; ZHT et LKZ duo arcus circulorum declinationis; H punctum commune horizonti et parallelo qui transit per punctum solstitiale hiemale; K punctum commune horizonti et parallelo qui per datum eclipticae locum transit. Manifeste TEG est maximus arcus semidiurnus eo Terrae loco cui respondet horizon caelestis BED. Ptolemaeus invenit:

$$\frac{\text{chorda } 2\,TH}{\text{chorda } 2\,ZH} = \frac{\text{chorda } 2\,TE}{\text{chorda } 2\,EL} \times \frac{\text{chorda } 2\,KL}{\text{chorda } 2\,KZ},$$

id est

$$\frac{\text{chorda } 2\varepsilon}{\text{chorda } (180^\circ - 2\varepsilon)} = \frac{\text{chorda } (2P - 180^\circ)}{\text{chorda } 2 \text{ differ. ascens.}} \times \frac{\text{chorda } 2\delta}{\text{chorda } (180^\circ - 2\delta)},$$

et, sinibus pro chordis positis,

$$\frac{\sin\varepsilon}{\cos\varepsilon} = \frac{\sin(P - 90^\circ)}{\sin \text{diff. ascens.}} \times \frac{\sin\delta}{\cos\delta},$$

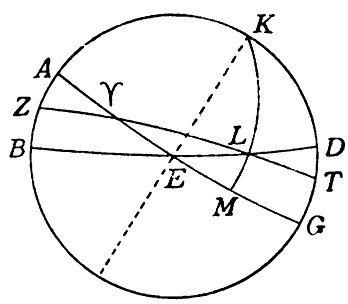
unde

$$\sin \text{differ. ascens.} = -\cos P \frac{\sin\delta\cos\varepsilon}{\cos\delta\sin\varepsilon}.$$

Al-Battānī autem in V capite docuerat $\sin\alpha = R\frac{\sin\delta\cos\varepsilon}{\cos\delta\sin\varepsilon}$, qua re

$$\sin m = -\frac{\cos P \sin\alpha}{R}.$$

II. Altera formula directe e demonstratione Ptolemaei, *Almag.* II, 7 (ed. Halma, t. I, p. 92–94) deducitur. Sit ABGD circulus meridianus; BED horizon; AEG aequator caelestis; Z♈T ecliptica, cuius punctum ♈ initium Arietis; K polus borealis aequatoris; KM arcus circuli declinationis. Erunt ♈E ascensio obliqua dati puncti L eclipticae, ♈M ascensio recta eiusdem, EM differentia ascensionalis. Ptolemaeus demonstrat:



$$\frac{\text{chorda } 2\,KD}{\text{chorda } 2\,DG} = \frac{\text{chorda } 2\,KL}{\text{chorda } 2\,LM} \times \frac{\text{chorda } 2\,ME}{\text{chorda } 2\,EG},$$

hoc est

$$\frac{\text{chorda } 2\varphi}{\text{chorda } (180^\circ - 2\varphi)} = \frac{\text{chorda } (180^\circ - 2\delta)}{\text{chorda } 2\delta} \times \frac{\text{chorda } 2m}{\text{chorda } 180^\circ}.$$

Sinibus pro chordis positis, colligitur

$$\frac{\sin\varphi}{\cos\varphi} = \frac{\cos\delta}{\sin\delta} \times \frac{\sin m}{R},$$

unde formula al-Battānī

(β) $$\sin m = R \frac{\sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta},$$

quam Ḥabash, f. 104,r., tangentibus trigonometricis utens, brevius scribit

$$\sin m = R \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \delta,$$

ubi φ est latitudo geographica datae urbis.

Ad caput XIV.

a) — *Pag. 29-30.*

Latitudinem geographicam φ dati loci terrestris ex altitudine meridiana Solis cognoscere.

Regulae tritissimae sunt; cum Sol (☉) borealis est respectu aequatoris caelestis

(α) $$\varphi = 90^\circ - (\text{altit. merid. ☉} - \text{declinat. ☉});$$

cum Sol in signis australibus zodiaci exstat

(β) $$\varphi = 90^\circ - (\text{altit. merid. ☉} + \text{declinat. ☉}).$$

Quas nos breviter scribimus

$$\varphi = \text{complem. altit. merid.} \pm \text{declinat.}$$

Ad caput XV.

a) — *Pag. 30.*

Altitudinem meridianam Solis e latitudine geographica datae urbis et declinatione Solis cognoscere.

Formulas notissimas al-Battānī duplici modo praebet; cum Sol in signis zodiaci borealibus sit

(α) $$\text{altit. merid.} = 90^\circ - (\text{latit.} - \text{declinat.})$$

(α′) $$\text{altit. merid.} = \text{complem. latit.} + \text{declinat.};$$

cum Sol in signis australibus existat

(β) $$\text{altit. merid.} = 90^\circ - (\text{latit.} + \text{declinat.})$$

(β′) $$\text{altit. merid.} = \text{complem. latit.} - \text{declinat.}$$

Ad caput XVI.

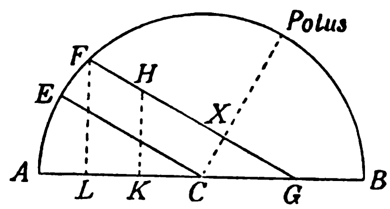
a) — *Pag. 30.*

Horas dato temporis momento *ab ortu Solis elapsas* cognoscere ex altitudine Solis.

Problema reducitur ad cognoscendum angulum horarium t (scilicet angulum meridiano et circulo declinationis per Solem transeunte interceptum); qui additur arcui semidiurno si tempus datum post meridiem est, aut subtrahitur si tempus est ante meridiem. Summa aut residuum erunt arcus revolutus sphaerae, cuius gradus facile in horas aequinoctiales aut temporales convertentur.

Sit P arcus semidiurnus, h altitudo Solis tempore dato, formula al-Battānī est

$$(\alpha) \qquad \sin \text{vers}\ t = \sin \text{vers}\ P - \frac{\sin h \sin \text{vers}\ P}{\sin \text{altit. merid.}}.$$



Manifeste haec formula deducta est per proiectionem orthographicam sphaerae. In planum circuli meridiani AFPB proiiciantur orthographice horizon ACB, aequator caelestis EC, parallelus FG descriptus a Sole qui in H pervenisse putetur; perpendicularis FL erit sinus altitudinis meridianae, HK sinus altitudinis tempore dato. In triangulo FLG, quoniam HK parallela est lateri FL, habetur proportio

$$FG : HG = FL : HK$$
$$FG : HG = \sin \text{alt. merid.} : \sin h.$$

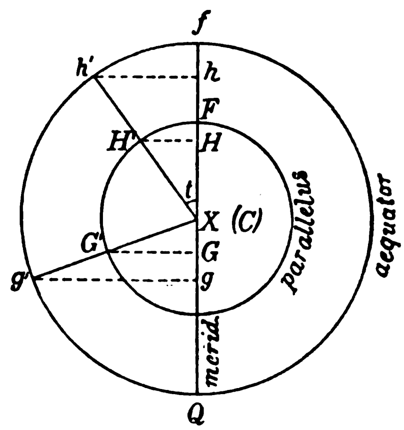
Nunc ut quid sint FG, HG, sciamus, imaginemur proiectionem orthographicam figurae, circulo horizontis omisso, in planum circuli aequinoctialis; erit FXQ meridianus, angulus $fXh' = t$, angulus $fXg' = P$, $hX = \cos t$, $Xg = \cos P$. E similitudine triangulorum $h'hX$, $H'HX$, colligitur

$$FH : fh = H'X : h'X,$$

id est $\quad FH : fh = FX : R;$

sed $\quad fh = fX - hX = R - \cos t = \sin \text{vers}\ t,\quad$ ergo

$$FH = \sin \text{vers}\ t \frac{FX}{R}.$$



Similiter proportio deducitur

$$FG : fg = G'X : g'X$$

vel $\quad FG : fg = FX : R;$

sed, quoniam in figura $P > 90^\circ$, est

$$fg = fX + Xg = R + \cos P = \sin \text{vers}\ P,$$

ergo $\quad FG = \sin \text{vers}\ P \frac{FX}{R}.$

Demum $\quad HG = FG - FH = \frac{FX}{R} (\sin \text{vers}\ P - \sin \text{vers}\ t).$

Prima proportio inventa fit igitur

$$\frac{FX}{R} \sin \text{vers}\ P : \frac{FX}{R} (\sin \text{vers}\ P - \sin \text{vers}\ t) = \sin \text{alt. merid.} : \sin h,$$

unde $\quad \sin \text{vers}\ P - \sin \text{vers}\ t = \frac{\sin h \sin \text{vers}\ P}{\sin \text{altit. merid.}},$

et tandem formula al-Battānī:

$$(\alpha) \qquad \sin \text{vers}\ t = \sin \text{vers}\ P - \frac{\sin h \sin \text{vers}\ P}{\sin \text{alt. merid.}}.$$

Eadem apud Ḥabash, f. 99,v., legitur (qui $\sin \text{vers}\ P$ appellat *ǵayb an-nahār* « sinum diei »), Aboul Hhassan, cap. XLI, p. 261, et Oloug Beg, p. 95 textus, 122 vers.

Algebrice haud difficile est hanc formulam ulterius evolvere. Ob regulam IX capitis

$$\sin \text{vers}\ P = R - \cos P = R + R \frac{\sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta};$$

e XV capite colligitur

$$\sin \text{alt. merid.} = \sin (\text{complem.}\ \varphi \pm \delta) = \frac{\cos \varphi \cos \delta \pm \sin \varphi \sin \delta}{R},$$

$$\sin \text{alt. merid.} = \cos (\varphi \mp \delta);$$

qua re formula (α) scribi potest

$$\sin \text{vers}\, t = \left(R + R\,\frac{\sin\varphi\sin\delta}{\cos\varphi\cos\delta}\right) - \frac{\sin h\left(R + R\,\frac{\sin\varphi\sin\delta}{\cos\varphi\cos\delta}\right)}{\cos(\varphi\mp\delta)}$$

$$= \frac{R(\cos\varphi\cos\delta + \sin\varphi\sin\delta)}{\cos\varphi\cos\delta} - \frac{R\sin h(\cos\varphi\cos\delta + \sin\varphi\sin\delta)}{\cos\varphi\cos\delta\cos(\varphi\mp\delta)}.$$

Sed (ut e III capite patet) $\cos\varphi\cos\delta + \sin\varphi\sin\delta = R\cos(\varphi - \delta)$, ergo

$$\sin \text{vers}\, t = R^2\,\frac{\cos(\varphi-\delta)}{\cos\varphi\cos\delta} - R^2\,\frac{\sin h\cos(\varphi-\delta)}{\cos\varphi\cos\delta\cos(\varphi\mp\delta)},$$

et tandem

(I) $$\sin \text{vers}\, t = R^2\,\frac{\cos(\varphi-\delta) - \sin h}{\cos\varphi\cos\delta},$$

quam formulam (R^2 omisso, quoniam lineas trigonometricas nos ad $R = 1$ referimus) Delambre, p. 20, perperam Albatenio ipsi tribuit. Et quoniam nos angulum horarium t directe a nota relatione $\sin h = \sin\varphi\sin\delta + \cos\varphi\cos\delta\cos t$ derivamus, scilicet

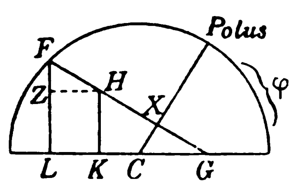
$$\cos t = \frac{\sin h - \sin\varphi\sin\delta}{\cos\varphi\cos\delta},$$

ubi duae multiplicationes sunt faciendae pro unica (R^2 omisso) quae in (I) reperitur, ipse Delambre, p. 164, formulam (I) postea adducit quasi primum antiquissimum exemplum *prosthapheresis,* seu processus quo mathematici nostri, ante logarithmos repertos, additiones et subductiones pro multiplicationibus et divisionibus ponere studebant. Idemque repetunt Hankel, p. 281, et Cantor, I, p. 633 (= 694 alterius edit.); sed minime recte, nam al-Battānī nunquam formulam (α), per proiectionem ortographicam obtentam, in (I) convertit, sicut optime von Braunmühl, I, 53, adn. 2, sensit.

Formula (I), scripta

$$\sin \text{vers}\, t = R^2\,\frac{\text{sin altit. merid.} - \sin h}{\cos\varphi\cos\delta},$$

est apud Oloug Beg, p. 96 textus, 124 vers.; qui eam tamen non algebrice ab (α), sed directe a proiectione orthographica procul dubio deduxit. In figura



prima huius adnotationis perpendicularis HZ ducatur; unde ZL = HK = $\sin h$, et FZ = sin altit. merid. — $\sin h$. Angulus XCG est altitudo poli supra horizontem, scilicet φ; ergo ang. FHZ = ang. XGC = $90^\circ - \varphi$. Manifeste quoque CX = $\sin\delta$, FX = $\cos\delta$. Quoniam latera cuiuscumque trianguli inter se sicut sinus angulorum oppositorum sunt (1),

$$FZ : FH = \text{sin ang. } H : \text{sin ang. } Z$$
$$= \cos\varphi : \sin 90^\circ = \cos\varphi : R;$$

ergo $FZ = FH\,\frac{\cos\varphi}{R}$. Vidimus supra $FH = \sin\text{vers}\, t\,\frac{FX}{R} = \sin\text{vers}\, t\,\frac{\cos\delta}{R}$; itaque

$$FZ = \frac{\sin\text{vers}\, t\cos\delta}{R} \times \frac{\cos\varphi}{R} = \frac{1}{R^2}\sin\text{vers}\, t\cos\delta\cos\varphi.$$

Sed FZ = sin altit. merid. — $\sin h$; ergo

$$\text{sin altit. merid.} - \sin h = \frac{1}{R^2}\sin\text{vers}\, t\cos\delta\cos\varphi,$$

unde

$$\sin\text{vers}\, t = R^2\,\frac{\text{sin altit. merid.} - \sin h}{\cos\delta\cos\varphi},$$

ut erat demonstrandum.

(1) Propositionem Ulugh Beg haud ignorabat; cfr. pag. 181, adn. 1.

Ad caput XVII.

a) — *Pag. 31.*

Altitudinem Solis ex horis diei elapsis ab eius ortu cognoscere.

Problema est praecedenti contrarium; al-Battānī igitur, praecedentis capitis formulam invertens, docet

$$(\alpha) \qquad \sin h = \frac{(\sin \text{vers}\, P - \sin \text{vers}\, t) \sin \text{altit. merid.}}{\sin \text{vers}\, P},$$

ut quoque apud Ḥabash, f. 100,r., et Aboul Hhassan, cap. XLIV, p. 266, legimus.

Ad caput XVIII.

a) — *Pag. 31, l. 30–32.*

[« *Stellae autem ab alterutra parte* » etc. — Tota periodus perobscura. Declinatio vario modo maior vel minor est quam latitudo in diversis Caeli plagis, nec intelligitur quo modo utile sit ducere summam aut differentiam duarum quantitatum, quae, ut auctor ipse statim infra dicit, in duobus diversis circulis computantur. Aut est glossa valde imperiti lectoris, aut fragmentum loci amplioris quem restituere nunc impossibile est. Fortasse hoc loco arcus definiebatur quem in sequentibus β' appellabimus; sed mera est coniectura. — Schiaparelli.]

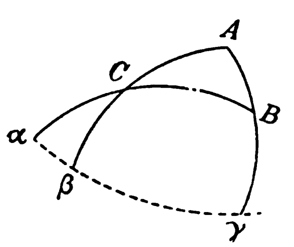
b) — *Pag. 31-32.*

Declinationem δ sideris calculare, cuius notae sint longitudo L et latitudo β.

Sit β' latitudo puncti aequatoris caelestis quod eandem longitudinem ac sidus habet (1); regula al-Battānī est

$$(\alpha) \qquad \sin \delta = \frac{\sin (\beta \pm \beta') \cos \varepsilon}{\cos \beta'},$$

quam posterius quoque praebent Aboul Hhassan, cap. XXV, p. 189, et, simul cum aliis formulis, Ibn Yūnus, cap. XXXIX (apud Delambre, p. 141), atque Oloug Beg, p. 64 textus, 90 vers.



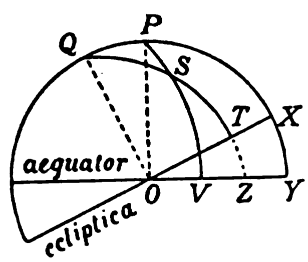
[Probabiliter haec propositio deducta est auxilio *theorematis Menelai* (2), quo semper Ptolemaeus utitur ad triangula sphaerica solvenda, et quod hoc modo enuntiari potest: Sit ABC triangulum sphaericum, cuius latera sint arcus circulorum maximorum; circulus maximus $\alpha\beta\gamma$ secet tria latera trianguli quanto oportet protracta; inter sex fragmenta quae cogitari possunt inter verticem quemque trianguli et arcum secantem $\alpha\beta\gamma$, exstat relatio quae, pro chordis

(1) Quantitatem β' al-Battānī appellat « declinationem », scilicet declinationem secundam, ut in versione p. 32, adn. 1, iam dixi.

(2) Menelai *Sphaerica* III, 2; appellatur etiam *regula sex quantitatum*. Eius figuram Arabes ash-shakl al-qaṭṭā' dixerunt, quod Latini aevi medii *figuram sectorem* verterunt, aut, Arabico nomine servato, *figuram alkata*; Germani hodierni *Transversalenfigur*, et propositionem *Transversalensatz*.

duplorum arcuum Menelai sinus ponendo et notationem algebricam hodiernam adhibendo, hoc modo exprimitur

$$\sin A\beta \,.\, \sin C\alpha \,.\, \sin B\gamma = \sin C\beta \,.\, \sin A\gamma \,.\, \sin B\alpha .$$



Nunc sit S data stella, P polus aequatoris, Q polus eclipticae; latera protracta trianguli QPS secentur aequatore OY; erit

$$\sin QZ \,.\, \sin SV \,.\, \sin PY = \sin SZ \,.\, \sin QY \,.\, \sin PV .$$

Sed $QZ = QT + TZ = 90^\circ + \beta'$ $\quad QY = QX + XY = 90^\circ + \varepsilon$

$SV = \delta$ $\quad SZ = ST + TZ = \beta + \beta'$

$PY = 90^\circ$ $\quad PV = 90^\circ$

Ergo aequatio antea reperta fit

$$\cos\beta' \sin\delta \times R = \sin(\beta + \beta') \cos\varepsilon \times R,$$

unde regula al-Battānī. — SCHIAPARELLI.]

Sed al-Battānī quo modo β' supputetur nunquam docet; quod recte mirum est nisi lacuna in archetypo codicis Escurialensis et versionis Platonis supponatur; cfr. adn. *a* ad hoc ipsum caput (p. 192). Quantitas β' apud Ibn Yūnus, cap. XXXIX (Delambre, p. 141), Aboul Hhassan, cap. XXIV, p. 181, Oloug Beg, p. 63–64 textus, 88 vers., duplici modo invenitur: $\sin\beta' = \frac{\sin\delta'}{\sin d'}$, $\quad \cos\beta' = \frac{\cos\varepsilon}{\cos d'}$,

ubi δ' est declinatio puncti T eclipticae (quod est longitudo stellae), d' declinatio puncti eclipticae cuius longitudo aequalis sit arcui eclipticae inter punctum T et proximum punctum solstitiale. — Sed β' potest quoque e tabulis deduci. Longitudo $L = OT$ tanquam ascensio recta consideretur; 90° gradibus augeatur, quoniam auctor ascensiones rectas ab initio Capricorni, non Arietis, numerat, et summa quaeratur in columna graduum ascensionum in tabula ascensionum rectarum (f. 179,v., et seqq.); numerus ei respondens in columna graduum eclipticae erit, nonaginta gradibus demptis, arcus OZ aequatoris, quem nos nunc veluti arcum eclipticae considerabimus. In tabula declinationis Solis (f. 177,v., et seq.) sumamus declinationem respondentem ficto arcui eclipticae OZ; ficta declinatio reperta erit manifeste arcus TZ, scilicet β'.

In triangulo sphaerico OTZ, rectangulo in T, manifeste (quoniam ang. $XOY = TOZ = \varepsilon$) est $\sin \text{ang.}\, Z = \frac{\cos\varepsilon}{\cos\beta'}$; formula Albateniana potest igitur scribi

$$\sin\delta = \sin(\beta + \beta') \sin Z.$$

Hoc in mente habuisse mihi videtur Delambre, p. 289 et 290, cum ait Regiomontanum in *Tabulis Directionum* (anni 1475) ab idea al-Battānī profectum esse in construenda tabula qua, pro omnibus longitudinibus caelestibus, *radix ascensionum* (id est arcus OZ), *arcus* (id est β' seu declinatio secunda), $\sin Z$ et $\operatorname{cotg} Z$ praebentur. Ita facile poterant coordinatae eclipticae (longitudo et latitudo) in aequatoriales (declinationem et ascensionem rectam) converti, formulis utendo

$$\sin\delta = \sin(\beta + \beta') \sin Z$$
$$\sin(OZ - \text{asc. recta}) = \operatorname{tg}\delta \operatorname{cotg} C.$$

Nec obliviscendum est Arabes declinatione secunda pluries uti, immo talis declinationis tabulas pro singulis eclipticae gradibus construxisse.

c) — *Pag. 32, l. 13–17.*

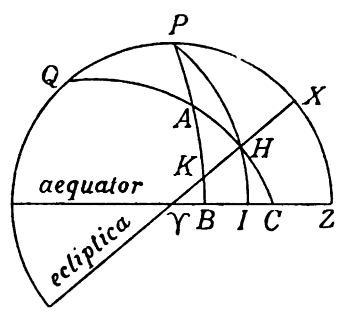
Gradum eclipticae qui cum stella culminat e stellae latitudine β, longitudine L, declinatione δ notis deducere.

Auctor id supputat quod « differentiam (seu variationem) transitus stellae per medium « Caelum » (*ikhtilāf maǵāz al-kawkab fī wasaṭ as-samā'*) appellat; haec quantitas ascensioni rectae gradus longitudinis stellae addetur aut ab ea, pro opportunitate, demetur; summa aut residuum erit ascensio recta gradus cum stella culminantis. E tabulis ascensionum rectarum longitudo illius gradus elicietur.

[Si codicis et Platonis lectio esset bona, regula auctoris hoc modo exprimi deberet:

$$\text{sin differ. transitus} = \frac{\sin\beta \sin\varepsilon \cos L}{R \cos\delta}.$$

Nunc quid sit haec differentia transitus seu differentia culminationis statuamus. Sit P polus aequatoris, Q polus eclipticae; per stellam datam A ducantur circulus declinationis PAB, et circulus latitudinis QAC; per punctum H eclipticae, quod est gradus longitudinis stellae, circulus PHI declinationis describatur. Manifeste arcus BI aequatoris est intervallum inter transitum stellae A per meridianum et transitum puncti H eclipticae quod est gradus stellae, vel differentia inter ascensionem rectam (♈ I) gradus stellae et ascensionem rectam (♈ B) stellae.



Cum PB = PI = 90° sit ob constructiones factas, arcus BI (scilicet differentia transitus quaesita) erit mensura anguli APH. Si D appellemus declinationem puncti H, scilicet arcum HI, habemus

$AH = \beta \qquad PH = 90° - D \qquad PA = 90° - \delta \qquad QA = 90° - \beta \qquad QP = XZ = \varepsilon.$

Et quoniam $QH = QX = 90°$, arcus HX (i. e. $90° - L$) erit mensura anguli PQA.

Ob proportionalitatem sinuum angulorum ad sinus laterum oppositorum, in triangulo AHP est

$$\text{sin diff. trans.} = \sin\beta \frac{\sin PAQ}{\cos D};$$

item in triangulo AQP

$$\sin PAQ = \sin\varepsilon \frac{\cos L}{\cos\delta};$$

ergo

(α) $$\text{sin diff. trans.} = \frac{\sin\beta \sin\varepsilon \cos L}{\cos D \cos\delta}.$$

Necessarium ergo est $\cos D$ pro R, quem habent codex Escurialensis et Plato, ponere; secus regula falsa est. Ut ad p. 48 textus Arabici adnotatum fuit, verba « chordam eius quod « restat ad declinationem gradus in quo stella est complendam usque ad nonaginta » (i. e. $\cos D$), lineam fortasse implentia, perperam a librario in archetypo omissa videntur; locum ita corruptum (« productum divide per et quod exibit arcua ») imperitus lector, qui alia quoque vitiavit, restituere arbitratus est post « per » addendo « dimidium diametri ».

Delambre, p. 21–22, nullum errorem in regula al-Battānī animadvertit, sed eam false interpretatus est. Notatione nostra adhibita (nam Delambre B, D, ω, λ, λ' pro nostris H, B, ε, β, β' scribit), haec sunt eius verba: « Cherchez $\cos AC$ et $\cos ♈H$, vous aurez $\cos AB$ « $\cos CB = \cos AC$, ou $\cos CB = \frac{\cos AC}{\cos AB}$, puis $Æ = ♈B = ♈C - CB$; nous ferions tang « $CB = \text{tang}\, AC \cos C$, ou

$$\frac{\sin CB}{\cos CB} = \left(\frac{\sin AC}{\cos AC}\right) \cos C = \frac{\sin AC}{\cos AB \cos CB} \sin\omega \cos ♈H,$$

« et $$\sin CB = \frac{\sin AC \sin\varepsilon \cos ♈H}{\cos AB} = \frac{\sin(\beta + \beta') \sin\varepsilon \cos L}{\cos\delta}.$$

« ..... On voit que les Arabes connaissaient les formules sin arc perp. = sin hypoténuse . sin « angle à la base; cos hypoténuse = cos base . cos côté perpendiculaire ». Sed in his omnibus Delambre pro sinu *latitudinis stellae* ($\sin\beta$) arbitrio suo ponit sinum *latitudinis aequatae* ($\sin[\beta \pm \beta']$) problematis praecedentis; et quod al-Battānī *differentiam transitus stellae per medium Caelum* appellat existimat esse arcum BC. Falso equidem; nec rei tunc potest nomen convenire, nec talis interpretatio cum sequenti praecepto conciliari: « differentiam eius « transitum per medium Caelum adde (vel deme) temporibus *ascensionum rectarum quae* « *gradui in quo stella reperitur respondent* », ubi manifeste punctum I intelligitur, non punctum C quod nullo modo indicat ascensionem rectam gradus longitudinis stellae. Praeterea interpretatio Delambre iam notum ponit arcum ♈C, quem contra al-Battānī supputare non docet. In interpretatione mea quantitas D (seu arcus IH) statim elicitur e tabula declinationum Solis (f. 177,v.-178,r.) aut regulis IV capitis. — SCHIAPARELLI.]

AD CAPUT XIX.

a) — Pag. 32.

Arcum semidiurnum P stellae notae declinationis δ supputare.

Arcus $P = 90^\circ +$ differentia ascensionalis, si declinatio est borealis; $P = 90^\circ -$ differ. ascens., si declinatio est australis.

Differentiam ascensionalem nunc auctor vocat *differentiam* (seu *variationem*) *quadrantis circuli stellae*; hac enim quantitate quadrans (90°) augi vel minui debet ut exeat arcus semidiurnus, scilicet arcus paralleli quem stella ab ortu ad transitum per meridianum data die percurrit. In XIII capite, ubi non stellam quamlibet sed puncta tantum eclipticae consideraverat, differentiam ascensionalem *argumentum diversitatis diei in quadrante* dixerat.

Formulam (β) capitis XIII, quae omnibus inservit stellis, repetit:

$$(\alpha) \qquad \sin \text{differ. ascens.} = R \frac{\sin\varphi \sin\delta}{\cos\varphi \cos\delta}.$$

Ceterum calculum arcus semidiurni Solis iam docuerat in IX capite, cuius formula (β) est generalis et cuilibet sideri accommodatur.

AD CAPUT XX.

a) — Pag. 33.

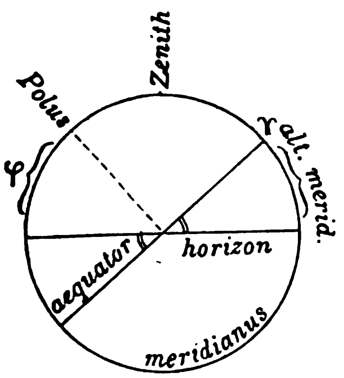
Praecepta facillima sunt; uberius apud Ptolemaeum, *Almag.*, II, 7 (ed. Halma, t. I, p. 90-108), exponuntur. In astronomia hodierna, quae ascensionibus obliquis non utitur, inutilia sunt.

AD CAPUT XXI.

a) — Pag. 33-34.

Per quamcumque stellam *horas noctis elapsas* supputare.

Inveniatur primum altitudo stellae in circulo meridiano, altitudini [meridianae] initii Arietis addendo aut, pro opportunitate, subtrahendo declinationem δ stellae. Hoc praeceptum auctoris idem est ac regula in cap. XV exposita ad calculandam altitudinem meridianam Solis:



(α) altit. merid. = complem. latitudinis ± declinat.;

nam, ut e figura statim apparet, altitudo meridiana initii Arietis (et cuiuscumque alterius puncti circuli aequinoctialis) semper est complementum latitudinis φ datae urbis, scilicet complementum altitudinis poli aequatoris supra horizontem urbis (1).

Quo facto al-Battānī repetit regulam XVI capitis:

$$(\beta) \qquad \sin\text{vers}\, t = \sin\text{vers}\, P - \frac{\sin h \sin\text{vers}\, P}{\sin \text{alt. merid.}}.$$

Arcum t addendo aut subtrahendo arcui semidiurno stellae, prout stella ab occidente aut ab oriente circuli meridiani erit, invenietur arcus revolutus sphaerae a stellae ortu. Hic arcus augeatur aut (si stella ante occasum Solis ab horizonte oritur) minuatur differentia inter ascensionem obliquam stellae et obliquam descensionem (vel ascensionem nadir) Solis; proveniet arcus sphaerae caelestis post occasum Solis revolutus, cuius gradus facillime in horas temporales aut aequinoctiales convertentur.

Si calculus fit per Lunam, cuius parallaxis sensibilis est, non eius coordinatae verae, sed coordinatae apparentes adhibendae sunt.

Ad caput XXII.

a) — *Pag. 35.*

Altitudinem h stellae ex horis noctis elapsis cognoscere.

Problema contrarium praecedentis, cuius formula ita invertenda:

$$(\alpha) \qquad \sin h = \frac{\sin \text{altit. merid.} (\sin\text{vers}\, P - \sin\text{vers}\, t)}{\sin\text{vers}\, P}.$$

Ad caput XXIV.

a) — *Pag. 35-36.*

Declinationem δ stellae, et *gradum eclipticae eodem tempore quo ea per circulum meridianum transeuntem* supputare, cum gradus eclipticae eodem tempore quo stella ascendens et amplitudo ortiva vel occidua stellae cognoscantur.

Prima regula est

$$(\alpha) \qquad \sin \delta = \frac{\sin \text{altit. initii Arietis} \times \sin \text{amplit.}}{R}.$$

Sed altitudo [meridiana] initii Arietis, ut auctor passim dixit (cfr. adn. 1 huius paginae), est complementum latitudinis geographicae datae urbis; formula ergo scribi potest:

$\sin \delta = \dfrac{\cos \varphi \sin \text{amplit.}}{R}$, quae statim ab altera VII capitis $\sin \text{amplit.} = R \dfrac{\sin \delta}{\cos \varphi}$ provenit.

Declinatione nota, arcus stellae semidiurnus P supputetur per regulas XIX capitis:

$$P = 90^\circ \pm \text{differ. ascens.}, \qquad \sin \text{differ. ascens.} = R \frac{\sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta}.$$

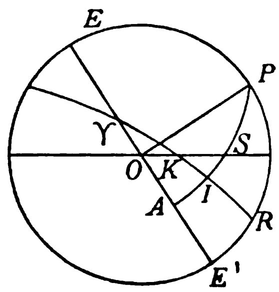
(1) Cfr. cap. VII (pag. 20, l. 1-2), XIV (p. 29, ult.), XV (p. 30, l. 15).

Quo facto, al-Battānī docet ascensionem rectam gradus cum stella culminantis reperire, quae est

asc. obl. gradus cum stella ascendentis + arcus semidiurnus stellae,

vel asc. obl. gradus cum stella occidentis — arcus semidiurnus stellae;

ubi ascensio recta gradus cum stella culminantis (quae etiam est ascensio recta stellae) ab *initio Capricorni* sumenda intelligitur, sicuti rem propius inquirenti e figura hic descripta patebit. Est enim EE′ aequator, S locus unde stella oritur, ♈ aequinoctium vernale tunc temporis, ♈R ecliptica, K gradus eclipticae eodem quo stella tempore oriens, I gradus cum stella culminans; erunt ergo ♈A ascensio recta, ab Arietis initio supputata, gradus I cum stella culminantis, vel ascensio recta ipsius stellae; EA arcus stellae semidiurnus in aequatore; ♈O ascensio obliqua gradus K qui cum stella ascendit, vel ascensio obliqua ipsius stellae S. Manifeste ♈A = ♈O + OA; et quoniam



$$OA = EA - 90^\circ,$$

erit $♈A = ♈O + EA - 90^\circ$, scilicet $90^\circ + ♈A = ♈O + EA$.

Tabulae ascensionum rectarum dabunt postea gradum eclipticae respondentem ascensioni rectae ita repertae.

Ad caput XXV.

a) — *Pag. 36-37.*

Longitudinem stellae supputare, datis declinatione stellae et gradu eclipticae eodem tempore quo sidus per circulum meridianum transeunti.

Est problema contrarium problemati XVIII capitis, cuius regulas invertere sufficiebat. Auctor contra novam solutionem quaerit, infelicissime quidem ut infra patebit. Sit δ declinatio stellae datae, δ' declinatio gradus cum ea culminantis, ε obliquitas eclipticae; regulae haec sunt:

I. Cum δ et δ' in eadem plaga sint:

$\delta - \delta'$ (vel $\delta' - \delta$) = declinatio aequata.

$2R - \cos\varepsilon$ = sinus longissimus.

$2R - \cos\delta'$ = sinus crescens.

$R\dfrac{\sin\varepsilon}{\cos\delta'}$ = sinus obliquitatis aequatae.

$$\frac{\text{sin obliq. aeq.} \times \text{sin decl. aeq.}}{\text{cos decl. aeq.}} \times \frac{\text{sin cresc.}}{\text{sin long.}} \times \frac{\cos\varepsilon}{\text{cos obl. aeq.}} \times \frac{\text{sin dist. solst. gradus culm.}}{R} =$$

= sin variationis stellae.

Animadvertendum est distantiam solstitialem gradus cum stella culminantis esse ascensionibus rectis supputatam.

Si gradus cum stella culminans pertinet ad signa zodiacalia descendentia (ab initio Cancri ad finem Sagittarii), arcus variationis stellae subtrahetur aut addetur ascensioni rectae gradus cum stella culminantis, prout δ borealis aut australis fuerit.

Si gradus culminans est in signis ascendentibus (ab initio Capricorni ad Geminorum finem), additio adhibebitur cum δ borealis, subductio cum δ australis fuerit.

Summa vel differentia reperta quaeratur in ascensionibus rectis; gradus eclipticae ei respondens erit longitudo stellae.

II. Cum δ et δ' in duabus contrariis plagis sint:

$\delta + \delta'$ = declinatio aequata.

$2R - \cos\varepsilon$ = sinus longissimus.

$2R - \cos\delta'$ = sinus crescens.

$$\frac{\sin\varepsilon \sin\delta}{\text{cos decl. aeq.}} \times \frac{\cos\delta'}{R} = \text{sinus obliquitatis aequatae.}$$

$$\text{sin obl. aeq.} \times \frac{\sin\delta}{\cos\delta} \times \frac{\text{sin cresc.}}{\text{sin long.}} = \text{divisum.}$$

$$\text{cos obl. aeq.} \times \frac{\text{divisum}}{\cos\varepsilon} \times \frac{\text{sin dist. solst. gradus culmin.}}{R} = \text{sin variationis stellae,}$$

vel, valorem *divisi* introducendo,

$$\frac{\text{cos obl. aeq.} \times \text{sin obl. aeq.}}{\cos\varepsilon} \times \frac{\sin\delta}{\cos\delta} \times \frac{\text{sin cresc.}}{\text{sin long.}} \times \frac{\text{sin dist. solst. gradus culm.}}{R} =$$

= sinus variationis stellae.

Variatione stellae, ut supra dictum est, uteris.

Hucusque codex Escurialensis, cum quo versio Platonis concordat, paucis verbis exceptis, quae manifeste ob librariorum incuriam apud Platonem desiderantur. Sed regulae omnino falsae sunt, immo vera monstra appellari possunt. Delambre, p. 22–31, octo paginas dedit ad sensum quemcumque ex auctoris praecepto eruendum; sed tantus labor inutilis prorsus evasit. Nec felicior antea Regiomontanus fuisse videtur; nam, ut Delambre alibi (p. 353) de eo narrat, in epistula quadam ad Bianchini, « parle assez brièvement de la méthode d'Albategni (chap. XXV), et c'est pour la trouver défectueuse. Il ajoute pourtant qu'elle « ne serait admissible que pour le colure des solstices où la déclinaison et la latitude sont « dans un même plan. Alors en effet $\frac{2 - \cos Æ}{2 - \cos L'} = \frac{2}{2} = 1$; cependant, à la manière dont il « s'exprime, on serait tenté de croire que son manuscrit d'Albategni ne ressemblait guère « aux éditions qu'on en a données » (1).

[Formulae illae non solum ridiculo modo difficiles sunt, sed manifesto falsae. Hoc iam quodammodo Delambre demonstravit; clarius patebit e sequentibus considerationibus: 1°. formulae in duobus casibus expositis diversae sunt, cum contra aequales esse debuissent, in secunda $\delta + \delta'$ pro $\delta - \delta'$ (vel $\delta' - \delta$) posito. Id non intellexisse talem in formularum auctore imperitiam ostendit, qualem nullo modo al-Battānī imputare licet, iis perpensis quae ipse in similibus occasionibus facit. — 2°. Formulae ex hoc ipso absurdae apparent, quod non possunt omnibus valoribus quantitatum in iis indicatarum convenire. In posteriore regula sinus et cosinus *obliquitatis aequatae* occurrunt; sinus autem huius obliquitatis definitur formula $\frac{\sin\varepsilon \sin\delta}{\text{cos decl. aeq.}} \times \frac{\cos\delta'}{R}$, quod in absurdum ducere potest, quotiescumque declinatio aequata (sive $\delta + \delta'$) gradibus 90° fiat aequalis: hoc autem evenire posse nemo negabit. Tunc erit cos $(\delta + \delta')$ = nihilo, et sinus obliquitatis aequatae frustra in tabulis quaeretur, utpote infinite magnus.

Inepta praeterea sunt nomina *sinus longissimus* et *sinus crescens,* duabus quantitatibus

(1) Hanc epistulam mihi legere non licuit; sed vix credibile puto Regiomontanum alium prae oculis habuisse textum quam postea impressum. Editio Norimbergensis secundum manuscriptum cui ipse Regiomontanus sua manu passim adnotationes adiecerat, facta videtur; et in hoc capite a textu Arabico non differt nisi parvis lacunis quae sunt manifestae librariorum mendae. Differentiae quas Delambre notavit probabiliter sunt diversae Regiomontani interpretationes, ex incredibili fere Platonis obscuritate et ambiguitate verborum ortae, vel Regiomontani coniecturae.

imposita quae semper R excedunt, et quibus in sphaera nulla possibilis repraesentatio geometrica respondet; ita ut vehementer dubitandum sit eas unquam posse in similia problemata solvenda adhiberi. Factor qui earum mutua ratione determinatur, a Delambre, p. 27, « assez étrange » dicitur, et insuetam vere faciem prae se fert.

Valde quoque mirum est al–Battānī in hoc capite formulas iam inventas ad solvendum contrarium problema XVIII capitis non invertisse, sicut alias fecerat, nec vidisse quod latitudinem et longitudinem ex ascensione recta et declinatione elicere idem est ac altitudinem et azimuth a declinatione et angulo horario cognoscere, cum sufficiat in hoc ultimo problemate distantiam inter zenith et polum $= \varepsilon$, scilicet latitudinem $= 90^\circ - \varepsilon$ ponere.

Ab usu Albateniano demum abhorrens videtur calculi divisio in multas easque parvas partes, peculiaribus nominibus designatas; id al–Battānī in reliquis capitibus perraro facit, ac tantum patentibus commodi causis motus.

His omnibus perpensis, ea quae calculum *variationis stellae* seu longitudinis docent arbitror ab al–Battānī non provenire et stultissimam esse interpolationem. Facilis est coniectura in exemplari a quo postea codex Escurialensis et codex Platonis derivati sunt, folium interiisse quo vera al–Battānī praecepta continerentur; eius possessorem igitur, bono animo magis quam scientia astronomica praeditum, lacunam explere pro suis (eheu quam parvis!) viribus studuisse. — Schiaparelli.]

b) — *Pag. 37, l. 21–25.*

Latitudinem β stellae supputare, cum declinatio et longitudo notae sint.

Solutio problematis a cognitione arcus pendet, quem auctor ita definit

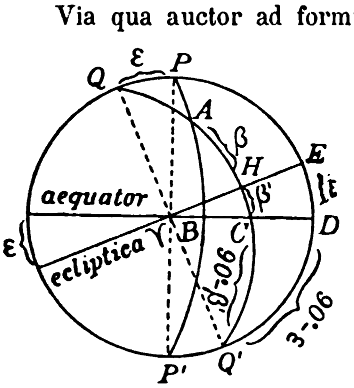
$$(\alpha) \qquad \sin \text{arcus} = \frac{\sin \delta \cos \beta'}{\cos \varepsilon},$$

ubi β′ est quod al–Battānī « declinationem gradus in quo stellam invenisti » appellat, scilicet procul dubio declinatio *secunda* gradus longitudinis stellae, quae est latitudo gradus aequatoris eandem longitudinem quam stella habentis. Erit postea

$$(\beta) \qquad \beta = \beta' - \text{arcus}, \qquad \text{vel} \qquad \beta = \text{arcus} - \beta',$$

prout β′ maior aut minor arcu erit.

Via qua auctor ad formulas suas pervenit haec probabiliter est: Sit QPEDP′ circulus meridianus, ♈E ecliptica, ♈D aequator, PAB circulus declinationis per stellam A transiens, QACQ′ circulus latitudinis eiusdem stellae A. Itaque AB = δ, AH = β, HC = β′, AC arcus quaesitus. E triangulo ABC, rectangulo in B, deducitur



$$\sin AC = R\frac{\sin AB}{\sin \text{ang. } C} = R\frac{\sin \delta}{\sin \text{ang. } C}.$$

Triangulum CDQ′, rectangulum in D, praebet

$$\sin \text{ang. } C = R\frac{\sin DQ'}{\sin CQ'} = R\frac{\cos \varepsilon}{\cos \beta'},$$

unde

$$(\alpha) \qquad \sin AC = \frac{R \sin \delta}{R\dfrac{\cos \varepsilon}{\cos \beta'}} = \frac{\sin \delta \cos \beta'}{\cos \varepsilon}.$$

Sed neque hic, neque antea in XVIII capite (cfr. pag. 193), quo modo necessaria quantitas β′ supputetur auctor docet. Potest e tabulis elici; arcus eclipticae 90° + ♈H fingatur esse

aequatoris arcus, scilicet ascensio recta (1) puncti C; tabulae dabunt arcum respondentem (90° + ♈C) fictae eclipticae. Reiectis 90°, et cum arcu ♈C in tabulas declinationis Solis (f. 177,v.–178,r.) intrando, ficta declinatio β' invenietur.

Ad caput XXVI.

a) — *Pag. 38.*

Distantiam inter duas stellas intercedentem supputare in circulo maximo qui per ambas transit.

Regulis suis, in pag. 39–40 expositis, auctor demonstrationem geometricam praemittit, ut iam in XII capite fecerat; demonstrationi autem exemplum quoque in numeris addit, sicut postea in XXX capite, p. 59–61. Iam in adnot. *b* ad XII caput (p. 186) monui probabilem coniecturam esse has formulas al-Battānī primum constituisse, qua de causa necessarium arbitratum esse earum veritatem geometrice probare.

Regiomontanus constructionem auctoris valde improbat; « verum esset », ait, « si « arcus GE esset circuli magni, et ipse primo bene inventus. Sed dico tibi ille processus intri- « catus est, et modicae reputationis. Utitur enim lineis curvis tanquam rectis, quod tametsi « Ptolemaeum fecisse constet, ipse tamen arcus breves loco linearum rectarum accepit, noster « vero indifferenter quantoscumque ». Demonstrat postea quadrilaterum ex quatuor chordis AB, BG, GE, EA, symmetricum esse, et hac de causa inscribi posse circulo; demum probat chordam $GE = R \frac{\text{chorda arcus } AB}{\text{sin arcus } FG}$, ubi GE est arcus circuli minoris.

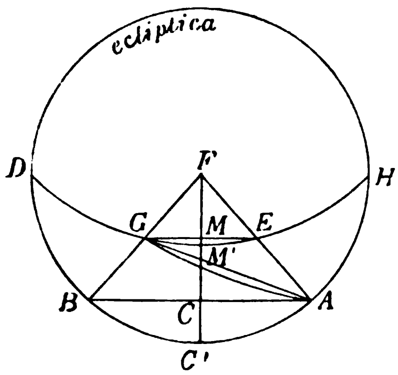
Nec minus acriter iudicat Delambre, p. 33–34, solutionem auctoris esse « décidément « mauvaise, sans aucune ambiguité »; exemplum numeris expressum, tabulis logarithmicis resolvit, et invenit $\cos AG = \cos 64° 20' 27''$; « Albategni la trouve de 54° 19', trop faible « de 10° 1' 27'' »; concludit ergo: « Albategni, en terminant ce chapitre, dit qu'il sert, comme « le précédent, pour les nativités..... Pour la gloire d'Albategni, il faut croire ces deux der- « niers chapitres interpolés par quelque astrologue ignorant et charlatan ».

At si Delambre numeros calculi Albateniani attente consideravisset, invenisset 54° 19', quae Plato habet, lapsum calami vel typothetae pro 64° 19' esse; neglectis igitur secundis, quas auctor omittit, error tantum unius minuti est, et e differentia in interpolatione tabularum sinuum manifeste provenit. Item, si regulae p. 39–40 iuxta hodiernum usum trigonometricum scribantur, inveniuntur regulae fundamentales quibus nos triangula sphaerica resolvemus. Impossibile igitur est falsas esse constructiones geometricas, e quibus calculus verus certaeque regulae deducuntur.

Ex exemplo numerali clarissime patet nomine « linea x » ab auctore non arcus x aut chorda arcus x designari, sed recta quae sub arcu x reperitur scilicet sinus talis arcus. Eadem locutio in XXVIII capite pluries occurrit. Nec obliviscendum est figuram pag. 38, quam Platonis versio lineis curvis exhibet, in codice Escurialensi lineis rectis descriptam, ut imprimi curavi, exstare. Unde certum fit al-Battānī proiectionem orthographicam sphaerae, qua iam alias usus erat (ut in adnotationibus ad capita XI, XII, XVI ostendi), imaginatum esse, et ex

(1) Nonaginta gradus illi debent arcui ♈H addi, quia ascensiones rectas auctor a coluro solstitii hiemalis (initii Capricorni), non ab initio ♈ Arietis numerat. Cfr. p. 164.

ea regulas deduxisse. Ambiguitates facile vitarentur figuram Albatenianam parum aliter describendo, ita ut punctum M chordae statim ab M arcus, et C chordae a C arcus diversa appareant; Schiaparelli diagramma mihi proposuit quod hoc loco impressum exstat. Proiiciatur sphaera in planum eclipticae orthogonaliter; erit AHDB ecliptica, cuius polus F; FG, FE, FB, FA uno eodemque tempore erunt complementa latitudinis et horum complementorum sinus. Per duo puncta G, E, eiusdem latitudinis, *circulus maximus* (1) DH describatur, cuius arcus GE erit distantia inter G et E; rectae GE, BA ducantur, bifariam sectae a recta FC; demum arcus AG *circuli maximi* et eius chorda signentur. Litteris M et C puncta media chordarum, litteris M′ et C′ loca media arcuum distinguantur. Quo facto, manifesta est in triangulo plano FBC proportio GM : BC = FG : FB (2), scilicet, si L et L′ longitudines stellarum, β latitudo vocentur,



$$\sin \text{arc} \frac{GE}{2} : \sin \text{arc} \frac{L - L'}{2} = \sin \text{arc} (90° - \beta) : \sin \text{arc} 90°.$$

At $\sin 90° = R$, arcus $\frac{GE}{2}$ est dimidia distantia quaesita, ergo

$$\sin \frac{GE}{2} = \sin \frac{L - L'}{2} \times \frac{\cos \beta}{R},$$

quae est regula al-Battānī, in pag. 40, l. 1–2 (et 39, l. 26–28) enuntiata.

Nonnullae corruptelae aut interpolationes quoque in textu sunt, in versione mea suis locis indicatae; quas Albatenio ipsi tribuere non licet, cum stultissimae, supervacaneae omnino et nullius consequentiae sint in calculo numerali auctoris aut in regulis paginarum 39–40. Manus imperiti lectoris apparet, cuius vestigia manifesta alibi quoque invenimus.

Iuxta finem capitis, haec praecepta quam maxime utilia sunt ad supputandas profectiones in nativitatibus; sed ea etiam quaestionibus non astrologicis inservire apparet ex ipsius al-Battānī verbis, ubi distantiam Lunae a Sole certo absolutoque modo supputare docet (cap. XLI, p. 87, l. 11–13).

b) — *Pag. 39, l. 1–12.*

Cognita distantia puncti G ab E in circulo maximo per formulam

$$\sin \frac{1}{2} \text{distantiae} = \sin \frac{L - L'}{2} \times \frac{\cos \beta}{R},$$

quaerit auctor distantiam puncti G ab A in circulo maximo quoque. Observat igitur in quadrilatero *rectilineo* GEBA (quod symmetricum est, ergo circulo inscribi potest) verum esse theorema Ptolemaei in initio capitis (p. 37, l. 38–40) enuntiatum; haberi itaque

$$\overline{GA}^2 = 2\,\overline{GB}^2 + GE \times BA,$$

(1) Non circulus minor seu parallelus circulo maximo BA, ut Regiomontanus et Delambre interpretati sunt.

(2) Codex et Plato addunt « = FM : FC », quod, licet verum sit, inutile prorsus apparet, nam harum rectarum cognitio nec requiritur, nec docetur. Interpolatio ergo censenda, ex hoc orta quod scriptor archetypi unde codex Escurialensis et codex Platonis proveniunt, in lineis 23, 24, 30 et 31 perperam FM ف م pro FG ف ط, et FC ف ج pro FB ف ب posuit. Inde quoque corruptela provenit, pag. 38, adn. 6, indicata.

ubi latera GB, BA sunt chordae notorum arcuum, et GE nuper determinatum est. Ergo recta diagonalis GA innotescet, quae est chorda arcus circuli *maximi* GA, seu distantiae quaesitae.

Solutio iure elegans appellari potest.

c) — *Pag. 39–40.*

Nunc regulas generales ad supputandas *distantias* (in arcubus circulorum maximorum) *inter duas stellas* enuntiat.

In quadrilateribus sphaericis, duorum laterum quae chordas parallelas habent appellat *primum latus* quod propius est eclipticae (vel eclipticam ipsam), *secundum latus* quod est polo propius. Reliqua duo latera aequalia, quorum chordae non sunt parallelae, vocat *tertium* et *quartum latus.*

Quatuor casus distinguit:

I. — Cum stellarum altera in ecliptica sit, altera latitudinem β habeat. — Solutio est quae iam in adn. *b* exposui secundum al-Battānī ipsum; ponit $L - L'$ (seu differentiam longitudinum) = primum latus, $2 \operatorname{arc}\left[\sin\left(\frac{L-L'}{2}\right) \times \frac{\cos\beta}{R}\right]$ = secundum latus (scilicet arcum GE, de quo adn. *a*), demum chordam β = tertium vel quartum latus. Regulam igitur enuntiat:

$$(\alpha) \qquad \text{crd distantiae} = \sqrt{\text{crd primi later.} \times \text{crd secundi later.} + \text{quadr. tertii later.}}$$

Ex hac formula Albateniana haud difficile est nostram $\cos \text{dist.} = \cos\beta \cos(L - L')$ deducere. Quoniam chorda $x = 2 \sin \frac{x}{2}$, si sinus pro chordis ponamus et ambo aequationis (α) membra quadrata faciamus, proveniet

$$4 \sin^2 \frac{\text{distantiae}}{2} = 2 \sin\left(\frac{L-L'}{2}\right) 2 \sin\left(\frac{L-L'}{2}\right) \frac{\cos\beta}{2R} + 4 \sin^2 \frac{\beta}{2} =$$

$$= 4 \sin^2 \left(\frac{L-L'}{2}\right) \frac{\cos\beta}{2R} + 4 \sin^2 \frac{\beta}{2}.$$

Sed $\sin^2 \frac{x}{2} = \frac{R^2 - R\cos x}{2}$; ergo, omnia per 4 dividendo,

$$\frac{R^2 - R \cos \text{dist.}}{2} = \frac{R^2 - R\cos(L-L')}{2} \times \frac{\cos\beta}{2R} + \frac{R^2 - R\cos\beta}{2},$$

unde, in 2 multiplicando, et per R dividendo,

$$R - \cos \text{dist.} = \cos\beta - \frac{\cos\beta\cos(L-L')}{R} + R - \cos\beta,$$

demum

$$\cos \text{distantiae} = \frac{\cos\beta\cos(L-L')}{R}.$$

II. — Cum stellae eandem latitudinem habeant. — Chorda distantiae tunc est ipsum secundum latus, seu, ut antea docuit et ex constructione geometrica pag. 38 (de qua adn. *a*) deducitur:

$$(\beta) \qquad \text{chorda distantiae} = 2 \sin\left(\frac{L-L'}{2}\right) \frac{\cos\beta}{R},$$

vel

$$\sin \frac{\text{dist.}}{2} = \sin\left(\frac{L-L'}{2}\right) \frac{\cos\beta}{R}.$$

III. — Cum latitudines β et β' stellarum diversae sint, sed in eadem Caeli plaga respectu eclipticae.

Statuit tunc al-Battānī:

primum latus $= L - L'$, secundum latus = duplus arcus $\left[\sin\left(\frac{L-L'}{2}\right)\frac{\cos(\beta-\beta')}{R}\right]$,

tertium latus = quartum latus $= \beta - \beta'$,

primum longitudinis latus = duplus arcus $\left[\sin\left(\frac{L-L'}{2}\right)\frac{\cos\beta}{R}\right]$,

secundum longitudinis latus = duplus arcus $\left[\sin\left(\frac{L-L'}{2}\right)\frac{\cos\beta'}{R}\right]$.

Al-Battānī praeceptum est:

(γ) chorda distantiae $= \sqrt{\text{crd I longit. lateris} \times \text{crd II longit. lateris} + \text{crd}^2\ \text{III lateris}}$,

quod geometrice eodem modo quo regula (α) manifeste demonstratur (cfr. adn. *b*).

Implicite formula fundamentalis nostrae trigonometriae sphaericae continetur. Nam ambo membra aequationis quadrata faciendo, et sinibus introducendo, reperitur

$$4\sin^2\left(\frac{\text{distantiae}}{2}\right) = 2\sin\left(\frac{L-L'}{2}\right)\frac{\cos\beta}{R} \times 2\sin\left(\frac{L-L'}{2}\right)\frac{\cos\beta'}{R} + 4\sin^2\left(\frac{\beta-\beta'}{2}\right).$$

Omnia per 4 dividendo, et considerando esse $\sin^2\frac{x}{2} = \frac{R^2 - R\cos x}{2}$,

$$\frac{R^2 - R\cos\text{distantiae}}{2} = \sin^2\left(\frac{L-L'}{2}\right)\frac{\cos\beta\cos\beta'}{R^2} + \frac{R^2 - R\cos(\beta-\beta')}{2} =$$

$$= \frac{R^2 - R\cos(L-L')}{2} \times \frac{\cos\beta\cos\beta'}{R^2} + \frac{R^2 - R\cos(\beta-\beta')}{2}.$$

Omnia in 2 multiplicentur et per R dividantur; proveniet

$$R - \cos\text{distantiae} = \frac{\cos\beta\cos\beta'}{R} - \frac{\cos\beta\cos\beta'\cos(L-L')}{R^2} + R - \cos(\beta-\beta').$$

Sed $\cos(\beta-\beta') = \frac{\sin\beta\sin\beta' + \cos\beta\cos\beta'}{R}$; qua re, terminis aequalibus sed contrarii signi demptis,

$$\cos\text{distantiae} = \frac{\sin\beta\sin\beta'}{R} + \frac{\cos\beta\cos\beta'\cos(L-L')}{R^2},$$

quam nos, $R = 1$ sumentes, nunc scribimus:

$$\cos\text{dist.} = \sin\beta\sin\beta' + \cos\beta\cos\beta'\cos(L-L').$$

Si pro β et β' eorum complementa sumantur Δ et Δ', scilicet distantias a polo eclipticae, formula fit

$$\cos\text{dist.} = \cos\Delta\cos\Delta' + \sin\Delta\sin\Delta'\cos(L-L'),$$

e consideratione trianguli sphaerici FDE, in quo angulus DFE $= L - L'$, statim deducta, et hodie semper in hoc problemate adhibita.

IV. — Cum latitudines β et β' diversae et in duabus diversis plagis sint.

A III casu in hoc tantum differt quod pro $\beta - \beta'$ tertii lateris oportet $\beta + \beta'$ sumere. Ergo $\cos(\beta+\beta') = \frac{\cos\beta\cos\beta' - \sin\beta\sin\beta'}{R}$, qua re formula fit:

$$\cos\text{dist.} = -\frac{\sin\beta\sin\beta'}{R} + \frac{\cos\beta\cos\beta'\cos(L-L')}{R^2}.$$

Solutio al-Battānī elegantissima est, et eo magis memoranda quod, post S. Günther. *Studien zur Geschichte der mathematischen und physikalischen Geographie,* Halle 1877–79, fasc. V, p. 306–308, primus dicitur Georgius Amirucius hoc problema resolvisse sine divisione figurae in duo triangula sphaerica rectangula (1). Amirucius distantiam geogra-

(1) R. Wolf, *Handbuch der Astronomie, ihrer Geschichte und Litteratur,* Zürich 1890–93, t. II, p. 208, § 429, adn. *a*; Cantor, t. II, p. 416-417; von Braunmühl, t. I, p. 134. — Amirucius, natione

phicam duorum locorum terrestrium considerat; chordis utitur, sed viam ab Albateniana diversam sequitur. Methodus tamen auctoris nostri, tanto antiquior, facilior quoque et elegantior methodo Amiruciana mihi videtur. Hoc igitur XXVI caput, quod Regiomontanus et Delambre tam acerbe obiurgavere, si nonnullae librariorum mendae purgentur et quaedam fortasse obscuriores locutiones recte intelligantur, e praecipuis operis partibus esse apparet.

Ad caput XXVII.

a) — *Pag. 40, l. 28-29.*

Talem *Aegyptiorum et Babyloniorum annum sidereum* unus tantum, praeter al-Battānī, auctor notus memorat; nam, ut in adn. *b* dicam, Ptolemaeus ipse, quem al-Battānī postea affert, eum ignorat.

Textus Arabici lectio $365\,{}^1/_4 + {}^1/_{120}$ (i. e. $365^d\,6^h\,12^m$) a versione Platonis impressa discrepat: « ex 365 diebus et quarta ultraque parte ex 131 diei partibus », quod nonnisi $365\,{}^1/_4 + {}^1/_{131}$ (i. e. $365^d\,6^h\,10^m\,59^s.6$) significare potest. Hoc modo quoque interpretatus est glossator quidam (fortasse Regiomontanus), cuius haec sunt verba in margine editionis Norimbergensis: « ex 365 diebus, 15 minut. et 27 secund. et 30 ter. fere », i. e. $360^d\,6^h\,11^m$; hanc glossam marginalem autem editio Bononiensis in textum recepit pro veris Platonis verbis. Nec demum reticendum codicem Vaticanum Platonis habere: « ex 365 dierum [sic] et quarta unaque « parte ex 130 diei partibus », i. e. $365^d\,6^h\,11^m\,4^s.6$.

Haud facile est iudicare quae sit genuina lectio. In LII capite (p. 127) astrologis (Graecis?) qui stellarum fixarum trepidationem supponebant, annus (tropicus?) tribuitur « quantitate quin- « tae horae partis, vel quintae fere, $365\,{}^1/_4$ dies superans », i. e. 365 dierum, $6^h\,12^m$, vel huius longitudinis fere. Haud impossibile est astrologos illos eosdem esse ac veteres Aegyptios et Babylonios huius capitis; sed etiamsi id certum esset, nullum haberemus criterium ad veram lectionem statuendam. Nam « quantitate quintae horae partis » exacte cum 12 minutis codicis Escurialensis congruit; « vel quintae fere » autem cum $10^m\,59^s.6$ (seu potius $11^m\,4^s.6$ ut in cod. Vatic.) Platonis haud male convenire potest.

Lectio tamen codicis Arabici probabilior mihi videtur; non solum e comparationibus quas infra instituam deducitur annus apud Indos et Persas 365 dierum, 6 horarum, 12 minutorum aut paucarum secundarum *amplius* (non minus), sed apud tardum Arabicum scriptorem invenio locum qui cum codice Escurialensi egregie convenit. Saḥnūn ibn ʿOthmān al-Maydawī al-Wānsharīshī, qui carmen astronomicum ab ʿAbd ar-raḥmān al-Akhḍarī, mense dhū 'l-qaʿdah 939 heg. (Iunio 1533 Chr.) ad finem perductum, commentariis illustravit, haec habet: « Quod [al-Akhḍarī] de anno non Arabico (1) narrat [i. e. $365\,{}^1/_4$ dies complecti] « id est quod vulgo exponitur. Dicitur [ab aliis hic annus complecti] quoque partem e 120 « partibus diei; talis est Aegyptiorum et Babyloniorum sententia (*qawl ahl miṣr wa bābil*), « qui in hoc usi sunt coniunctione Solis cum aliquo inerrantium vagantiumque siderum usque « ad tempus quo Sol ad idem redivisset. Quae sententia manifesto summopere falsa est. < Ve-

Graecus, Trapezunte natus, post annum 1461 islamiticam religionem amplexus, munus quoddam publicum Constantinopoli apud Turcas obtinuit; anno circiter 1490 obiit.

(1) *Sanah ʿaǵamiyyah* i. e. annus barbaricus, eodem sensu quo Graeci peregrinos omnes Barbaros vocabant. Ex iis quae sequuntur in carminis textu patet esse annum Romanum.

« ritas enim est tempus anni [supputari] a coniunctione Solis cum aliquo immobili puncto « sphaerae usque ad eius ad idem punctum reditum, scilicet aliquod punctorum aequinoctia- « lium aut solstitialium.> Haec narrat al-Ǵādirī » (1). Si cum his conferatur totus al-Battānī locus p. 40, l. 28–36, apparebit aut al-Battānī et tardum al-Ǵādirī ex eodem fonte hausisse, aut al-Battānī ipsum esse primum al-Ǵādirī fontem.

Sed nunc talis siderei anni originem quaeramus. Auctoritate Albatenii nitentes, et lectionem editionis Bononiensis sequentes, annum sidereum $365^d\ 6^h\ 11^m$ (quod parum a quantitate hodie recepta $365^d,256374 = 365^d\ 6^h\ 9^m\ 10^s.75$ differt) Aegyptiis et Chaldaeis tribuit Fréret (*Mémoires de l'Académie des Inscriptions,* anc. série, t. XVI, p. 214–215), Chaldaeis tantum Montucla (*Histoire des Mathématiques,* 2. éd., Paris 1799–1802, t. I, p. 59), Bailly (*Histoire de l'Astronomie ancienne,* Paris 1775, p. 149, 165–166, 392, 403), Lepsius (*Die Chronologie der Aegypter,* Berlin 1849, t. I, p. 197), ceterique inter quos recentissimus P. Tannery (*Recherches sur l'histoire de l'astronomie ancienne,* Paris 1893, p. 306). Hic annus sidereus bene inserviebat ad probandum Chaldaeos multo ante Hipparchum praecessionem annuam aequinoctialium punctorum cognovisse (2).

Letronne in suis *Nouvelles recherches sur le calendrier égyptien,* mémoire II, § 4, nr. 2, p. 103 sqq. (Mémoires de l'Académie des Inscriptions, t. XXIV, 2me partie, 1864), quamquam numerum 11 minutorum editionis Bononiensis servat, Aegyptios Babyloniosque illos Albatenii putat ipsos esse astrologos LII capitis. Postea, p. 110, scribit: « Maintenant il est « clair que la rétrogradation de 1 degré en 80 ans (3) donne un arc annuel de 40″, parcouru « en $16^m\ 19^s$ de temps. Si nous ajoutons 16^m à l'année tropique qu'Hipparque et Ptolémée ont « conclu de leurs observations = 365 jours 5 heures 55^m, nous avons la fameuse année « sidérale d'Albatégni, de 365 jours 6 heures 11^m. Il est à remarquer que c'est la même « opération qui avait donné à Regiomontanus et à Purbach leur année sidérale si exacte de « 365 jours, 6 heures $9^m\ 12^s$. Ils l'ont obtenue, disent-ils, dans l'hypothèse de la trépidation « de l'astronome arabe Thebit..... Les anciens Égyptiens, comme les Chaldéens, sont tout à « fait désintéressés dans la question. Nous n'avons ici qu'une rêverie astrologique postérieure « à l'un des deux astronomes grecs, sinon à tous les deux ».

Nec aliter sentit Th.-H. Martin, *Mémoire sur cette question: La précession des équinoxes a-t-elle été connue des Égyptiens ou de quelque autre peuple avant Hipparque?* (Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Inscriptions, 1ere série: sujets divers, t. VIII, 1ere partie, 1869); nam, in cap. II, § 3, p. 369–372, omnia quae Letronne scripsit vera putat, et, p. 372, annum sidereum illum astrologis Alexandrinis tribuit, qui inter Hipparchum et Ptolemaeum vixissent atque trepidationem fixarum professi essent.

(1) Saḥnūn al-Wānsharīshī, *Mufīd al-muḥtāǵ ʻalà 'l-manẓūmah al-musammāh bi 's-sirāǵ li 'l-Akhḍarī,* Kahirae 1314 eg. (1896-97 Chr.), pag. 33. — ʻAbd ar-Raḥmān al-Ǵādirī (nomen quoque scribitur الكادرى) carmen astronomicum quoddam scripsit anno 794 heg. (1391-92 Chr.); Suter, *Die Mathematiker und Astronomen der Araber,* p. 172. — Verba < > inclusa laudantur quoque, tanquam ex al-Ǵādirī sumpta, a Muḥammad ibn Saʻīd al-Marghītī as-Sūsī (obiit exeunte anno 1089 heg., parum ante 1679 Chr. inceptum), *al-Mumtiʻ fī sharḥ al-muqniʻ,* Fez 1313 heg. (1895-96 Chr.), p. 3 tertii fasciculi.

(2) Chaldaei enim habebant annum civilem $365^d\ 6^h$ (365 $^1/_4$), quem veteres quidam tropicum fuisse aiunt. Si ergo annum quoque sidereum 11 vel 12 minutis quam illum maiorem cognovissent, praecessionis cognitio iure iis tribui potuisset. — Sed praecessionem ante Hipparchum ignotam fuisse satis demonstraverunt G. Schiaparelli, *Le sfere omocentriche di Eudosso, di Callippo e di Aristotele,* Milano 1875, p. 20-23 (= Pubblicazioni del R. Osservatorio di Brera, Nr. IX), et Th.-H. Martin in dissertatione quam infra indicabo.

(3) Est praecessio annua iuxta astrologos de quibus in LII capite al-Battānī loquitur.

Ratiocinatio tamen Letronniana tota ab errore calculi pendet, quem Martin non animadvertit (1). Nam 1° (seu 3600″) per 80 annos divisus arcum annuum efficit 45 secundarum, non 40″. Solis motus diurnus apud Ptolemaeum est 0° 59′ 8″ seu 3548″; quae, per 45″ divisa, indicant arcum 45″ percurri fractione diei 78,844..... Minuta temporis quae dies complectitur, scilicet 1440^m, per 78,84 dividantur; provenient 18^m,264..... vel $18^m\ 16^s$ fere, non $16^m\ 19^s$ ut Letronne habet. Hoc temporis spatium addatur anno tropico Ptolemaei; invenietur $365^d\ 5^h\ 55^m + 18^m\ 16^s = 365^d\ 6^h\ 13^m\ 16^s$, quod ab anno sidereo apud al-Battānī memorato (qualiscumque lectio, 12^m codicis vel 11^m fere Platonis, pro bona recipiatur) differt.

Omnia itaque quae Letronne et Martin de talis anni origine scribunt reiicienda esse puto. Restat ut inquiramus an longitudo anni solaris quam al-Battānī et al-Wānsharīshī (secundum al-Ǵādirī) Aegyptiis Babyloniisque tribuunt (al-Battānī quoque astrologis theoriae trepidationis asseclis), alibi etiam memoretur.

Astronomi Indici annum sidereum cognoscunt, qui ab antea memorato tantum ob secundas temporis additas differt. Habent enim cyclos, quos *yuga* vocant, aliquot annorum millia complectentes, et quibus certum dierum numerum tribuunt; annos unius *yuga* per dierum numerum dividendo, longitudo anni facile deducitur. Indicorum annorum tabulam sumo e J. Burgess, *Notes on Hindu Astronomy and the history of our knowledge of it* (in Journal of the R. Asiatic Society of Great Britain, New Series, t. XXV, 1893, p. 722); aetatem librorum secundum G. Thibaut, *Astronomie, Astrologie und Mathematik* [*der Inder*], Strassburg 1899 (= Grundriss der indo-arischen Philologie, begründet von G. Bühler, fortgesetzt von F. Kielhorn, t. III, fasc. 9) indico:

Nomen libri	Aetas post Christum	Anni longitudo
Sūrya-Siddhānta (2)	ante V vel VI saeculum	$365^d\ 6^h\ 12^m\ 36^s.56$
Parāśara-Siddhānta		365 6 12 31. 50
Pauliśa-Siddhānta		365 6 12 36
Romaka-Siddhānta		365 5 55 12
Prior Ārya-Siddhānta	499	365 6 12 30
Brahma Siddhānta	628	365 6 12 9
Posterior Ārya-Siddhānta	650-1150	365 6 12 36. 84
Siddhānta-Śiromaṇi	1150	365 6 12 9

Excepto igitur *Romaka-Siddhānta*, qui annum tropicum Ptolemaei praebet, anni omnes Indici (siderei), si secundae negligantur, eandem habent longitudinem quam codex Escurialensis

(1) Martin autem al-Battānī tantum ex iis quae Letronne refert cognovit; ambo, ut in adnotationibus ad LII caput videbimus, Albatenio quaedam tribuunt quae ille nunquam dixit.

(2) In vetustiore libri redactione annus $365^d\ 6^h\ 12^m\ 36^s$ exacte fuisse videtur, ut apparet e libro *The Pañchasiddhāntikā, the astronomical work of* Varāha Mihira, edited with an original commentary in sanskrit and an english translation and introduction by G. Thibaut and Sudhākara Dvivedī, Benares 1889, pag. 5 vers., cap. I, stropha 14.

in hoc capite, codex Escurialensis et Plato in capite LII memorant. Nec obliviscendum est Varāhamihira. qui anno 587 Chr. obiit, in suo *Pañcasiddhāntikā* tradidisse calculum mediae et verae longitudinis Solis iuxta vetustam libri *Pauliśa-Siddhānta* redactionem, e quo annus deducitur $365^d\,6^h\,12^m$ exacte complectens (1).

Arabs al-Bīrūnī, *India,* p. 177, 178, 185, 222 textus (= I, 350, 353, 368 et II, 39 vers.), annum Indicum $365^d\,6^h\,12^m\,9^s$, auctoritate libri *Brahma-Siddhānta* inscripti memorat. Notum autem est hunc *Brahma-Siddhānta*, a Brahmagupta confectum, iussu khalīfae al-Manṣūr (754–775 Chr.) Arabice versum seu potius retractatum fuisse, et apud Arabes nomine *as-Sindhind* (ex Indico corrupto) innotuisse; de eo al-Mas'ūdī, *Tanbīh,* p. 221, narrat « annum solarem, secundum Indicum *as-Sindhind*, 365 diebus, quadrante diei, quintaque parte « horae, addita $^1/_{400}$ horae, constare », hoc est $365^d\,6^h\,12^m\,9^s$. Idem patet ex Arabico scriptore (apud al-Bīrūnī, *Chron.,* p, 51 text., 60–61 vers.) qui anno Romano 729^s addebat.

Annus $365^g\,6^h\,12^m$ veteribus Persis quoque notus videtur. Omnes fere Arabici scriptores qui de vetusta Persarum chronologia disserunt, narrant Persas annum 365 dierum tantum habuisse; sed quovis 120 anno unum mensem triginta dierum intercalavisse, ut 120 anni illi essent aequales 120 annis 365 $^1/_4$ dierum, nam $120:4=30$; idque usque ad institutum in Persia imperium Arabicum (circiter 650 Chr.); postea vero intercalationem nunquam adhibuisse Quam Arabicam traditionem, viri docti aetatis nostrae alii aliter interpretati sunt; conferantur L. Ideler, *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie,* Berlin 1825–26, t. II, p. 540–550; Th. Benfey und M. A. Stern, *Ueber die Monatsnamen einiger alter Völker, insbesondere der Perser, Cappadocier, Juden und Syrer,* Berlin 1836, p. 140–156; von Gutschmid, *Ueber das iranische Jahr* (in Berichte über die Verhandlungen der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, phil.-hist. Cl., XIV, 1862, p. 1–9); demum, ut me Schiaparelli monet, E. W. West, *Pahlavi texts translated,* t. V, Oxford 1897 (= Sacred Books of the East, t. XLVII), pag. XLIV–XLVI introductionis, qui originem talis Persici calendarii tempore Darii Hystaspis (circiter 505 ante Chr. n.), solidis argumentis nisus, collocat.

Sed alius quoque Persicus annus, quem docti nuper adducti ignorare videntur, memoratur ab al-Bīrūnī, *Chron.,* p. 11 textus, 12-13 vers.: « Persae annum 365 dierum, sine fra-« ctionibus, ponebant, eo usque quo, 120 annis elapsis, e quartis diei partibus mensis integer « [30 dierum], et ex quintis horae partibus quae quadrantem diei apud eos sequuntur dies « integer collectus esset. Qua re anno adiiciebant mensem integrum, omnibus 116 annis per-« fectis. Hunc Persarum usum sequebantur antiqui incolae [terrarum] Khuwārizm (2) et Sog-« dianae, atque omnes qui religionem Persicam profitebantur » (3). Est igitur annus 365 $^1/_4$ dierum + $^1/_5$ horae (= $365^d\,6^h\,12^m$) quem al-Battānī eadem forma numerali in LII cap. indicat.

Idem al-Bīrūnī, *Chron.,* p. 52 textus, 61–62 vers., haec narrat: « Similia (4) exposuit

(1) *Pañchasiddhāntikā,* pag. 14 vers., cap. III, str. 1-3. Alter huius libri locus (p. 5, cap. I, str. 11-13), ubi de anno eiusdem *Pauliśa-Siddhānta* disseritur, tam obscurus est ut interpres Anglicus nullam versionem praebere ausus sit.

(2) Est regio ab austro lacus Aral, cuius caput nunc Khīva appellatur. In ea natus erat al-Bīrūnī, qui patriae suae instituta libenter memorat.

(3) Addit postea id non evenisse regnante dynastia Pēshdādica, Persicarum omnium antiquissima. Totus hic locus iisdem verbis, sed nomine al-Bīrūnī omisso, legitur in descriptione Aegypti ab al-Maqrīzī (ob. 27 ramaḍān 845 = 9 Febr. 1442) confecta: al-Maqrīzī, *Kitāb al-mawā'iẓ wa 'l-i'tibār fī dhikr al-khiṭaṭ wa 'l-āthār,* Būlāq 1270 heg., t. I, p. 261. — Alibi al-Bīrūnī (*Chron.* p. 43-44 textus, 53-55 vers., et passim) simplicem intercalationem mensis post 120 annos, quae ab anno $365^d\,6^h$ pendet, memorat.

(4) De anno Indico antea locutus erat.

« Ḥamzah ibn al-Ḥasan al-Iṣfahānī (1) in epistula sua de [die] *an-nayrūz* (2), cum Per- « sis patrocinatur quoad eorum usum anni solaris 365 dierum + 6 horarum + $^1/_5$ + $^1/_{400}$ ho- « rae [= $365^d\ 6^h\ 12^m\ 9^s$] sumendi, cum contra Romani (*ar-Rūm*) fractionem quae sex horas « sequitur omittant. Hoc argumento ille nititur quod Muḥammad ibn Mūsà ibn Shākir « astronomus (3) id explicaverit et diligenter investigaverit in quoddam libro suo de anno so- « lari, demonstrationes geometricas exhibens et errores quorumdam antiquorum ostendens. — « Sed nos observationes Muḥammad ibn Mūsà eiusque fratris Aḥmad inspeximus, [inve- « nimusque] eas nonnisi has fractiones minores esse sex horis ostendere. Liber quem [Ḥam- « zah] adducit ille est qui Thābit ibn Qurrah tribuitur; Thābit enim alumnus fuit hu- « ius gentis, et ab ea et ab iis qui ei [genti] ipsius scientiarum [libros] expoliebant, collexit « quod in hoc libro legitur (4). Cuius [libelli] argumentum est demonstrare inaequalitatem et « differentiam annorum solarium, cum apogeum [Solis] mobile [ob praecessionem aequinoctio- « rum] sit; qua re, ad eruendum medium Solis iter in iis, ei opus fuissent revolutiones aequa- « les et motus suis temporibus proportionales; sed tantum ei aequales apparuerunt revolu- « tiones in excentrico, ab excentrici puncto dato ad restitutionem ad idem punctum. Haec « revolutio quaesita fractiones [diei] excedentes sex horas complectitur, ut Ḥamzah ait; sed « annus solaris non appellatur, quoniam annus Solis, ut iam determinavimus, ille est in quo « naturae status vel condiciones ad vitam et mortem [rerum omnium] gignendas denuo ut « antea erant fiunt ».

Ex iis quae hucusque diximus patet ante Arabum imperium Indos et Persas cognovisse, immo adhibuisse annum sidereum $365^d\ 6^h\ 12^m\ 9^s$, vel $365^d\ 6^h\ 12^m$ tantum, quae est quantitas ab al-Battānī in hoc capite (lectione codicis et al-Wānsharīshī vel potius al-Ǵādirī recepta) Aegyptiis Babyloniisque tributa, in LII autem capite astrologis quibusdam qui ante Ptolemaeum floruissent.

Si in tam obscuris quaestionibus coniecturam proponere licet, notitiam al-Battānī veram suspicor. Babylonii illi (a quibus probabiliter astrologi LII capitis non differunt) tunc essent Chaldaei, Hipparcho aequales vel parum posteriores, qui ex observationibus per tot saecula diligenter factis, talem annum sidereum deducere potuissent. Recentissimae investigationes satis demonstrant Chaldaeorum scientiam astronomicam et astrologicam etiam Hellenismi temporibus viguisse et vetustas observationes non praetermisisse; qua re praeter Graecam astronomiam nobis a Ptolemaeo traditam, aliam eodem tempore exstitisse in Mesopotamia, cuius fragmenta laterculi inscriptionibus cuneatis praediti servant (5). Babylonius equidem, ut

(1) Floruit Baghdād in urbe, in prima dimidia parte IV saec. heg. (X Chr.); e secta virorum *shu'ūbiyyah* appellatorum fuit, qui in suis historicis et philologicis scriptis demonstrare studebant Persarum genus antiquitate, nobilitate, lingua, moribus et institutis longe Arabicae stirpi praestare. Cfr. I. Goldziher, *Muhammedanische Studien*, Halle a. S. 1889–90, t. I, p. 209-212.

(2) Forma Arabica nominis Persici *nawrōz* « dies novus », quo primus anni dies, in aequinoctio vernali, a Persis vocabatur.

(3) Obiit mense rabī' priore 259 heg. (Ianuario 873 Chr.).

(4) Textus al-Bīrūnī mihi parum corruptus nec a Sachau in versione bene interpretatus videtur; lego: اذ كان صنيعة هؤلاء القوم ومن بينهم وممن (pro ومن) كان يُهذِّب لهم علومَهم جَمَلَ (pro وجَمَلَ) ما في هذا الكتاب. — « Gens » est familia filiorum Mūsà ibn Shākir, e quibus Muḥammad et Aḥmad supra memorati; mathematicarum scientiarum peritissimi, multorumque librorum auctores, summam et diligentiam et liberalitatem disciplinis promovendis impenderunt. Multum faverunt Thābit ibn Qurrah, qui mense ṣafar 288 (Februario 901) obiit. Cf. Suter, *Die Mathematiker*, nr. 43 (p. 20-21) et 66 (p. 34–38).

(5) Cfr. quae e laterculis, Hipparcho non posterioribus, deducere potuit F. X. Kugler, *Die babylonische Mondrechnung. Zwei Systeme der Chaldäer über den Lauf des Mondes und der Sonne.* Freiburg i. Br. 1900.

me Schiaparelli monet, erat Seleucus ille, qui, Pseudo–Plutarcho teste (*De placitis philosophorum*, II, 1), post Aristarchum ausus est systema heliocentricum et infinitatem mundi docere (1). A scientia Chaldaeo–hellenistica provenire videntur multa, praesertim observationis data, quae apud Indicos astronomos leguntur et cum doctrinis Almagesti non congruunt. Qua re haud mirum esset Chaldaeos initio aerae Christianae annum sidereum illum docuisse Indos et Persas, qui parum observationibus caelestibus exactis incubuisse videntur (2). Et re vera Babyloniis, IV et III saec. ante Chr., annum sidereum $365^d, 25953 = 365^d\,6^h\,13^m\,43^s, 4$ notum fuisse ostendit Kugler p. 91 (apud quem nunc corrigantur quae de Albatenio p. 92 ait).

b) — *Pag. 40, l. 29—pag. 41, l. 2.*

« *Sed Ptolemaeus ait eos* » etc. — Ptolemaeus nullo loco annum illum Aegyptiorum et Babyloniorum memorat; sed in *Almag.* III, 2 (ed. Halma, t. I, p. 151–152) considerationes, quas al–Battānī refert, de anno solari qui e restitutionibus Solis ad eandem stellam fixam aut inerrantem deduci non potest, leguntur.

Verba « *qua re de motu Solis non dubitavit* » etc., significare mihi videntur Hipparchum tamen tales in motu Solis inaequalitates non invenisse, ut necessarium putaret, ad eas repraesentandas, Soli tertium circulum praeter eclipticam et excentricum (aut epicyclum) tribuere. Al–Battānī puto hunc *Almagesti* locum, ubi de praecessione fixarum ab Hipparcho observata disseritur, in animo habuisse: « Hoc eum [Hipparchum scilicet] maxime in dubita-
« tionem illam impellit, e restitutionibus Solis ad puncta solstitialia et aequinoctialia deduci
« tempus anni minus $365\,^1/_4$ diebus, at e restitutionibus ad stellas fixas maius. Unde coniicit
« sphaeram quoque stellarum fixarum ad sequentia signa [i. e. in orientem versus] tardissime
« progredi, sicut et planetae moventur in partem primo motui [Caeli] contrariam, perpendi-
« culariter ad circulum qui per utrosque aequatoris et eclipticae polos transit » (*Almag.* III, 2, ed. Halma t. I, p. 151).

c) — *Pag. 42, l. 6–8.*

Observatio aequinoctii autumni. — Quoniam al–Battānī usum indictionum Byzantinarum sequitur, initium anni Romani primo die Septembris ponendo, dies XIX aylūl 1194 post Dhū 'l–qarnayn erit dies XIX Septembris anni 882 Chr., non anni 883. Cum hoc convenit dies VIII Pachōn, si ad annos vagos (sine intercalatione) aerae Nabonassaris referatur (3). Ab epocha aerae Nabonassaris (26 Febr. 748 ante Chr. nat.) usque ad initium anni 882 Christi, $748 + 881 = 1629$ anni Iuliani vel Romani elapsi sunt, seu 1629 anni vagi $+ \frac{1629}{4}$ dies =

(1) Cfr. G. Schiaparelli, *I precursori di Copernico nell'antichità*, Milano 1873, pag. 35-36 et 51 (= Pubblicazioni del R. Osservatorio di Brera, Nr. III). Seleucus ante Hipparchum fuit.

(2) Duae tantum observationes Persicae, inter Ptolemaeum et hegiram, mihi notae sunt, quas Ibn Yūnus, cap. VIII (apud Caussin, p. 234) refert; altera anno fere 470 Chr., altera 630 circiter, ad longitudinem apogei solaris determinandam. An verae fuerint observationes incertum habeo.

(3) Non ad annos fixos (365 dierum, cum intercalatione Iuliana) aerae Aegyptio-copticae in XXXII capite aliasque memoratae, aut aerae Diocletiani vel Martyrum; ambae XXIX die Augusti incipiunt, qua re VIII dies Pachōn fit III Maii. Aeram Nabonassaris al-Battānī voluisse ex hoc ipso patet, quod in textu Arabico mensem *bākhūn* appellat, iuxta Graecum παχών, non iuxta Arabicum *bashans*. Al-Battānī ceterique Arabes menses Coptorum ad formam Graecam (e Copto Memphitico ortam) indicant quando aera Nabonassaris utuntur, ad formam Arabicam (e Copto Thebano) quando aeras Augusti aut Diocletiani adhibent. Similiter parum antea, ubi observationes Ptolemaicas aequinoctiorum refert, *atūr* (ἀθύρ) et *fārmūth* (φαρμουθί) pro *hatūr* et *barmūdhah*, quae in XXXII capite (p. 67) leguntur.

= 1630 anni vagi + 42 dies. Primus dies mensis thōt regressus est ergo 42 diebus (praeter annum vagum integrum) respectu 26 Februarii; qua re 1 thōth 1631 Nabonassaris = 15 Ianuarii 882, et 8 pachōn (qui est CCXLVIII dies anni Aegyptii) = 19 Septembris 882.

Restat ut inquiramus quo modo intelligenda sint verba « 4 $^3/_4$ horis ante Solis ortum « diei XIX aylūl », quae, iuxta astronomicam diei supputandi rationem (a meridie scilicet), 19 Sept., $13^h\,15^m$ indicarent. Si al-Battānī hoc loco diem astronomicum voluisset, horam ad meridiem, non ad ortum Solis retulisset; verisimile est igitur diem civilem Moslimicum, qui a Solis occasu incipit, auctorem in animo habuisse. Observatio ergo fuit horis antemeridianis diei civilis XIX, a cuius meridie tantum dies XIX astronomicus incipit; et quoniam aequinoctii tempore dies noctesque coaequantur, tempus datum erit 18 Sept. 882, $13^h\,15^m$ medii temporis ar-Raqqah, iuxta astronomicum usum. — Haec interpretatio certissima fit ex intervallo 743 annorum vagorum, 178 dierum, $17^h\,36^m$ fere quod al-Battānī statuit elapsum esse inter suam et Ptolemaei observationem, distantia longitudinali horaria inter Alexandriam et ar-Raqqah $^2/_3$ horae constituta. Fuit enim observatio

Ptolemaei: 25 Sept. 139, 19^h medii temp. Alexandriae = $19^h\,40^m$ ar-Raqqah
al-Battānī: 18 Sept. 882, $13^h\,15^m$ ar-Raqqah;

intervallum ergo: (882–139) anni Iuliani — (25–18) dies — ($19^h\,40^m$ — $13^h\,15^m$) horae =

= 743 anni Iuliani — 7 dies — $6^h\,25^m$ = 742 anni Iuliani + 358 dies — $6^h\,25^m$.

Ab anno 139 ad 882 Chr., 186 anni bisextiles fuerunt; intervallum igitur:

742 anni vagi + (358 + 186) dies — $6^h\,25^m$ = 743 anni vagi + 179 dies — $6^h\,25^m$ =
= 743 anni vagi + 178 dies + $17^h\,35^m$,

ut al-Battānī habet.

Observatio Albateniana fuit igitur 882 Sept. 18, $13^h\,15^m$ medii temporis ar-Raqqah.

E tabulis R. Schram (*Hilfstafeln für Chronologie,* in Denkschriften d. k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien, mathem. Classe, 1882, t. XLV) cognoscitur anno 882 Chr. aequinoctium autumnum evenisse die 18 Septembris, $11^h\,49^m$ medii temporis urbis Greenwich. Iuxta observationes astronomicas a Chesney anno 1835 institutas, longitudo ar-Raqqah est 39° 3′ 57″ E. Gr., in tempore $2^h\,36^m$; itaque hora Albateniana observationis respondet $13^h\,15^m$ — $2^h\,36^m$ = $10^h\,39^m$ medii temporis Grenovicensis. Al-Battānī igitur aequinoctium observavit $1^h\,10^m$ ante verum temporis momentum quod e tabulis Schram deducitur.

[Optima, si instrumenta astronomica illius aetatis consideremus, est observatio Albateniana censenda. Triquetro, aut quadrante murali, quae in ultimo libri capitis describuntur, aut fortasse praealto gnomone accuratissime constructo, procul dubio al-Battānī usus est ad altitudinem meridianam Solis die ante et post aequinoctium metiendam; proportione inter duas mensuras facta, supputare potuit temporis momentum inter duos meridies illos, in quo altitudo meridiana Solis aequata esset altitudini aequatoris caelestis (seu, ut passim al-Battānī dicit, altitudini initii Arietis) in urbe ar-Raqqah (= 90° — latit. urbis). Similiter hodierni quoque astronomi operantur. — SCHIAPARELLI.]

d) — *Pag. 42, l. 9-21.*

Longitudinem anni plerumque astronomi Arabici determinaverunt suas observationes cum Ptolemaei comparando. Ibn Yūnus, cap. V (apud Caussin, p. 158) tamen dicit melius esse differentiam aequinoctiorum repertam per intervallum post observationes Hipparchi dividere.

Ibn Yūnus, in introductione et V capite (apud Caussin, p. 56 et p. 150 sqq.), motum

medium Solis in 365 diebus iuxta astronomos Arabicos, Albatenio vetustiores aut eiusdem aetatis, hoc modo refert:

Aḥmad an-Nahāwandī al-ḥāsib, in urbe Susianae Ǵundīsābūr (hodie Shāhābād), observationibus ineunte IX Christi saeculo factis, et intervallum temporis post Hipparchum dividendo (cap. V, Caussin 156-158)	359° 45′ 40″ 40‴.
Astronomi khalīfae al-Ma'mūn (Yaḥyà ibn Abī Manṣūr, al-'Abbās ibn Sa'īd al-Ǵawharī, Sanad ibn 'Alī aliique), in specula ash-Shammāsiyyah (1), in urbe Baghdād, anno 214 heg. (10 Mart. 829—26 Febr. 830), 198 Iezdegerdis (inc. 28 Apr. 829), intervallum post Ptolemaeum dividendo (2),	359° 45′ 45″ 14‴ 24^{iv},
Astronomi eiusdem khalīfae (Sanad ibn 'Alī, Khālid ibn 'Abd al-Malik al-Marwarrūdhī, 'Alī ibn 'Īsà aliique), Damasci in urbe, anno 217 heg. (6 Febr. 832—25 Ian. 833), 201 Iezdegerdis (inc. 27 Apr. 832)	359° 45′ 46″ 33‴ 50^{iv} 43^{v}.
Filii Mūsà ibn Shākir, priore dimidia parte IX Chr. saeculi (cap. V, Caussin p. 150)	359° 45′ 39″ 58‴ 2^{iv}.
Aḥmad filius Mūsà ibn Shākir, in tabulis anni 220 Iezdegerdis (inc. 23 Apr. 851)	359° 45′ 40″.
Muḥammad ibn Aḥmad as-Samarqandī, anno 234 Iezdegerdis (inc. 19 Apr. 865), in urbe Samarqand (Maracandae)	359° 45′ 39″ 58‴ (var. 48‴).
Banū Amāǵūr, qui eadem floruerunt qua al-Battānī aetate (cap. V, Caussin, p. 152)	359° 45′ 39″ 45‴.

Ḥabash in suo astronomiae libro (fol. 157,r.) narrat partem excedentem revolutionis (*faḍl ad-dawr*), scilicet quantitatem (gradibus expressam) qua Solis totus ambitus 365 dies excedit, inventam esse ab astronomis khalīfae al-Ma'mūn:

in specula ash-Shammāsiyyah	86° 43′ 39″ 36‴ 47^{iv}
Damasci in urbe	86° 41′ 25″ 14‴ 9^{iv}
a Yaḥyà ibn Abī Manṣūr	86° 35′ 13″ 46‴

In tabulis suis Ḥabash primam quantitatem recepit, rotunde scribens 86° 43′ 39″ 37‴, vel, gradibus in tempus conversis, $5^h\ 46^m\ 54^s\ 36^t$. Si partes excedentes revolutionis in horas convertantur et 365 diebus addantur, longitudo anni tropici colligitur, iuxta

observationem ash-Shammāsiyyah	365^d	5^h	46^m	54^s.640870
observationem Damascenam	365	5	46	45.682388
Yaḥyà ibn Abī Manṣūr	365	5	46	20.917777
tabulas Ḥabash	365	5	46	54.6

Motus medius in 365 diebus, iuxta tabulas Ḥabash (fol. 29,v.), 359° 45′ 45″ 15‴ 27^{iv} 5^{v}; in die 0° 59′ 8″ 20‴ 35^{iv} 25^{v} 0^{vi}.

Astronomi hodierni longitudinem anni tropici Solis $365^d\ 5^h\ 48^m\ 47^s,5$ (= 365,2422166) faciunt; motum medium in 365 diebus 359° 45′ 40″,523, in die 0° 59′ 8″,3302.

(1) Nomen portae et regionis urbanae prope Tigridis sinistram ripam, in extrema parte boreali urbis; M. Streck, *Die alte Landschaft Babylonien nach den Arabischen Geographen*, Leiden 1900 seqq., p. 133-35; G. Le Strange, *Baghdad during the Abbasid Caliphat*, Oxford 1900, p. 169-176.

(2) In introductionis loco quodam (p. 56 Caussin) secundae sunt 44″ مد, sed alibi (p. 74 et 232) 45″ مه.

AD CAPUT XXVIII.

a) — *Pag. 43, l. 11-20*

Temporis intervalla inter aequinoctia et solstitia. E multis suis observationibus deduxit:

ab aequin. vernali ad solstitium aestivum:	parum minus quam	$93^{d}\ 14^{h}$ (1)
ab aequin. autumno ad aequin. vernale:	fere	178 14 $^1/_2$
ab aequin. vernali ad aequin. autumnum:	fere	186 14 $^1/_2 + ^1/_4$
	quorum summa:	$365^{d}\ 5^{h}\ ^1/_4$ fere.

Annum tropicum, in XXVII cap., pag. 42, statuerat complecti $365^{d}\ 5^{h}\ 46^{m}\ 24^{s}$; ergo differentia $31^{m}\ 24^{s}$ fere.

[Mirum est tam parvam differentiam al-Battānī invenisse in summa duorum intervallorum, quorum quodque determinatur observando duo tempora aequinoctialia; nam in his observationibus incertitudo plurium horarum facillima erat. Multo quidem difficilior observatio solstitii, in qua error dimidii diei haud nimius censendus fuisset temporibus al-Battānī. In supputatione sua igitur felicissima fortuna adiutus est, aut potius multis iisque optimis sui et aliorum observationibus uti ei licuit. Prope solstitia paucis tantum secundis arcus declinatio Solis in die mutatur; et quoniam observationibus determinandum est temporis momentum quo declinatio maxima evadit, facile intelligitur quam arduum hoc opus esset veteribus astronomis, etsi umbris longorum gnomonum uterentur. Duodecim horis ante et post solstitium declinatio Solis nonnisi 3 $^1/_2$ secundis minor est quam tempore solstitii; qua re haud raro Graeci die integro vel amplius erraverunt in his temporibus solstitialibus determinandis. — Ceterum animadvertendum est errorem 31 minutorum, qui in calculo Albateniano apparuit, minimi esse momenti in hoc problemate; Sol enim, eo temporis spatio, paulo amplius 1′ in ecliptica percurrit, quod tunc erat limes quantitatum negligendarum. — SCHIAPARELLI.]

Ut diligentia observationum appareat dabo nunc vera intervalla pro annis 882 (2) et 883 Chr. supputata ad tempus medium Grenovicense, auxilio tabularum R. Schram, *Hilfstafeln für Chronologie* (Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien, mathem. Cl., 1882, t. XLV):

	ANNO 882	ANNO 883
aeq. vern.	$74^{d},9046$ = 15 Mart. $21^{h}\ 42^{m},6$	$75^{d},1470$ = 16 Mart. $3^{h}\ 31^{m},7$
solst. aest.	168, 4195 = 17 Iun. 10 4, 1	168, 6580 = 17 Iun. 15 46 5
aeq. aut.	261, 4923 = 18 Sept. 11 48, 9	261, 7360 = 18 Sept. 17 39, 8
solst. hiem.	350, 6147 = 16 Dec. 14 45, 2	350, 8579 = 16 Dec. 20 35, 4

(1) In supputatione pag. 44, l. 5, manifeste $93^{d}\ 13^{h}\ 53^{m},5$ delegit; nam eo temporis intervallo statuit Solem percurrisse 92° 14′ 10″, pro 92° 14′ 26″, quae, iuxta tabulas Albatenianas, respondent $93^{d}\ 14^{m}$.

(2) Quo anno, ut ipse cap. XXVII, p. 42, narrat, aequinoctium autumnum observavit.

	Anno 882	Anno 883
Ab aequin. vern. ad solst. aest.	93^d 12^h 21^m,5	93^d 12^h 15^m,8
Ab aequin. vern. ad aeq. aut.	186 14 6, 3	186 14 8, 0
Ab aequin. aut. ad aeq. vern.	178 15 42, 5	178 15 40, 6

Alias Arabum observationes aequinoctiales et solstitiales, intra annos 830 et 851 Chr. Damasci et Baghdād factas, nobis tradidit Ibn Yūnus, cap. IV, apud Caussin p. 146–148, et Delambre p. 85–86 (ubi, p. 86, l. 1, pro 831 est 851 legendum).

b) — Pag. 44, l. 15.

Anomalia, ἀνωμαλία (*ikhtilāf al-ḥarakah* « variatio, inaequalitas motus ») proprie vocabatur differentia inter longitudinem veram et longitudinem mediam Solis vel planetae. Geometrice, in hypothesi excentrici, erat angulus contentus duabus rectis a centro Solis ad centrum eclipticae seu mundi et centrum excentrici productis; in hypothesi epicycli, angulus effectus duabus rectis ab eclipticae centro ad centrum epicycli et centrum Solis ductis.

Persaepe tamen al-Battānī (ut iam in sequentibus) ceterique Arabes hunc angulum seu hanc differentiam vocant *ta'dīl* « aequationem » (1), unde nomen hodiernum astronomicum aequatio centri. Nomine contra anomalia (2), ut Graeci saepe et hodierni semper, designant quod rectius *argumentum anomaliae* vel *motum anomalisticum* appellandum esset; scilicet excentrici vel epicycli arcum quem Sol aut planeta ab apogeo usque ad momentum temporis datum percurrerit (3).

Maximam anomaliam seu maximam aequationem centri Solis al-Battānī 1° 59′ 10″ invenit (4); excentricitatem $2^p\,4'\,{}^3/_4$, radio excentrici 60 partium sumpto (5). Iuxta Leverrier, qui pro initio anni 1850 maximam centri aequationem 1° 55′ 18″,31 et excentricitatem orbitae solaris (vel potius terrestris) 0,016 771 063 statuit, anno 880 Chr. aequatio 1° 58′ 2″,85, excentricitas 0,017 182 700 esse debebat. — Aliae aequationis quantitates ab auctoribus Albatenio vetustioribus aut coaevis receptae, haec sunt:

Hipparchus et Ptolemaeus (*Almag.* III, 4, ed. Halma t. I, p. 188–190)	2° 23′
Liber Indicus *Sūrya-siddhānta* inscriptus, vers. Burgess et Whitney, p. 220 adnot. (ante V vel VI saec. Chr.)	2° 10′ 31″

(1) Quam vocem Rudloff et Hochheim, al-Gaghmīnī p. 238, 240, 248 et passim, « Rectification » vertunt.

(2) Sed cum de Luna reliquisque planetis agitur, al-Battānī semper fere voce الخاصة *al-ḥāṣṣah* « [motu] contingenti [planetae] » utitur, ut quoque al-Bīrūnī, *India* (cfr. adn. Sachau in vers. II, 363); alii voce الخاصة *al-khāṣṣah* « [motu] proprio « seu peculiari ».

(3) In hodierna astronomia appellatur *anomalia vera* angulus quem radius vector cum axe maiore orbitae ellipticae efficit.

(4) Numerus 1° 58′ qui vulgo fertur (Delambre p. 36, R. Wolf, *Handbuch*, I, 447, § 206) est error versionis Platonis impressae; cfr. p. 44, adn. 3.

(5) Si radius unius partis sumitur, invenitur

$$\frac{2^p\,4'\,45''}{60^p} = 0.034652766\ldots.$$

Ptolemaeus

$$\frac{2^p\,29'\,30''}{60^p} = 0.0415277\ldots.$$

repererat; sed, ut calculum commodiorem redderet, fractionem $^1/_{24} = 0.04166\ldots.$ delegit. Animadvertendum est excentricitatem in hypothesi excentrici idem fere esse quod *duplum* excentricitatis in ellipse Kepleriana; si igitur numeri veterum cum hodiernis comparentur, oportet eos dimidiare, et Albatenio excentricitatem 0.017326, Ptolemaeo 0.0207638... (vel 0.02083....) tribuere. Veteribus excentricitas erat sinus maximae aequationis centri.

Astronomi Khalīfae al-Ma'mūn, in urbe Baghdād, anno 829 Chr. (Ibn Yūnus, introd., apud Caussin p. 56) (1)	1°59′
Iidem anno 832 Chr., Damasci (Ibn Yūnus, l. c.)	1°59′51″
Tres fratres Banū Mūsà ibn Shākir (Ibn Yūnus, cap. V, ap. Caussin p. 150 et 152)	2° 0′50″
Aḥmad, unus ex iis tribus, pro anno 220 Iezdegerdis, inc. 23 Aprilis 851 Chr. (Ibn Yūnus, l. c.)	2° 0′ 8″
Ḥabash, cod. Berolinensis f. 30,r.–32,r.	1°59′ 0″
Familia Banū Amāǵūr (Ibn Yūnus, cap. V, ap. Caussin p. 152)	2° 0′50″

Posteriore XI saec. Chr. medietate, az-Zarqālī seu Arzachel primus, ut videtur, ausus est saecularem excentricitatis et aequationis centri variationem profiteri; quem in Europa Purbachius (1423–1461) secutus est. Astronomis XVI et XVII saec. deminutionem haud certe constabat; negabant eam Keplerus, Longomontanus, Bullialdus, Riccioli; affirmabant Magini, Tycho Brahe, Snellius, Lansbergius. Conferatur I. B. Riccioli, *Almagestum novum, astronomiam veterem novamque complectens*, Bononiae 1651, t. I, p. 158–159.

c) — *Pag. 44, l. 29-37.*

I. — *Observatio apogei Solis* anno 1194 a Dhū 'l-qarnayn (inc. 1 Sept. 882 Chr.).

Narrat se longitudinem apogei 82° 17′ invenisse. In calculo ponit sinui 8ᵖ 4′ respondere arcum 7° 43′; ergo 90° — 7° 43′ = 82° 17′. Sed in tabulis Albatenianis, f. 176,v.–177,r., sinui 8ᵖ 4′ arcus fere 7° 44′ respondet, qua re apogei longitudo 82° 16′ fieret. Quoniam auctor, ut alibi videbimus, apogeis omnibus motum praecessionis aequinoctiorum seu fixarum tribuit, i. e. 54″ 33‴ quotannis, anno 1191, ad quem plerumque tabulae Albatenianae referuntur, duo illa apogea erunt 82° 15′ 16″ et 82° 14′ 16″.

Dubium dirimere nequeo. Numerum 82° 15′ confirmat locus XXXIII cap., p. 72: « primo « die mensis ādhār anni 1191 a Dhū 'l-qarnayn [= 1 Mart. 880 Chr.] apogeum Solis erat « circiter in 22° 15′ Geminorum sive 82° 15′ ab Arietis initio »; et in lineis sequentibus idem numerus bis repetitur, qui, ut in adn. *d* ad XXXI cap. ostendam, elicitur quoque ex Ibn as-Samḥ et al-Ǵaghmīnī. Sed in fine XLV cap., p. 114, narrat eodem 1191 anno apogeum Veneris fuisse « in 82° 14′, apogeum Solis ut Veneris »; et hanc longitudinem 82° 14′ tribuit quoque apogeo Veneris in tabulis, f. 217,v. Similiter Ibn Yūnus (V cap., Caussin p. 155) testatur al-Battānī apogeum Solis invenisse in 22° 14′ Geminorum (82° 14′ ab Arietis initio); et idem numerus, Venerem quod attinet, ex al-Bīrūnī deducitur, ut in adn. *d* ad XXXI cap. ostendam. — Sed in hoc calculo differentia 1 minuti minimi momenti erat temporibus illis (2).

(1) Haec quantitas recepta est in *Tabula Probata*. Perperam alibi Ibn Yūnus (cap. VI, apud Caussin p. 232 et Delambre p. 93) hanc observationem collocat anno sequenti, i. e. 199 Iezdegerdis (inc. 28 Apr. 830), 215 heg. (inc. 27 Febr. 830).

(2) Nullius quoque momenti in eclipsium calculo, in quibus veram Solis longitudinem cognoscere oportet. Vera longitudo = longitudo media ± aequatio centri; aequatio centri autem colligitur in tabulas cum anomalia media intrando, quae est differentia inter apogei locum et longitudinem mediam. Variatio 1 minuti in apogeo (et hinc in anomalia media) infert aequationi centri Albatenianae variationem quae summum est 2″ secundarum (cum anomalia media circa 1° vel 360° sit), et quae 0″ fit cum anomalia media 110° aut 250° complectatur.

[Observatio Albateniana optima est censenda, cum problema tunc temporis valde difficillimum esset. Iuxta formulam $\omega = 280^\circ\, 21'\, 21'',5 - 61'',6995 \cdot t + 0'',0001823 \cdot t^2$, qua Leverrier longitudinem ω *perigei* pro t annis Iulianis ante 1850 determinat (1), longitudo *apogei* Solis anno 884 Chr. debebat $83^\circ\, 50'\, 51''$ esse; al-Battānī $82^\circ\, 17'$, scilicet numerum $1^\circ\, {}^1/_2$ minorem vero invenit. Sed cum problema ab elementis valde incertis pendeat, maiorem apud antiquos astronomos in his rebus subtilitatem requirere iniustum foret. — SCHIAPARELLI.]

II. — *Ratio supputandae longitudinis apogei Solis.*

Ut ipse p. 43, l. 11 fatetur, al-Battānī rationem Ptolemaei sequitur, quae a cognitione aequinoctiorum et solstitii aestivi pendet, nec non longitudinis anni tropici unde motus medius Solis diurnus deducitur. Motus medius Solis in vere dati anni sit v, in aestate subsequenti a; excentricitas orbitae Solis vel maxima anomalia est $FE = \sqrt{FS^2 + ES^2}$; ubi ex Albatenii demonstratione, radio excentrici $= 60^p = R$ sumpto, patet

$$FS = \sin\left[v - \left(90^\circ + \frac{(v + a) - 180^\circ}{2}\right)\right] = \sin\frac{v - a}{2},$$

$$ES = \sin\frac{(v + a) - 180^\circ}{2} = -\cos\frac{v + a}{2}.$$

Nos ergo scribere possumus:

$$\text{excentricitas} = FE = \sqrt{\sin^2\frac{v - a}{2} + \cos^2\frac{v + a}{2}}.$$

Longitudo apogei T est arcus AH, cuius complementum arcus HB seu angulus FES. At manifeste

$$\sin\,(90^\circ - \text{long. apogei}) = \sin FES = R\,\frac{ES}{FE},$$

ubi quantitates ES, FE paulum antea supputatae sunt.

Hanc Ptolemaei methodum late exponit quoque al-Bīrūnī, *Chron.*, p. 183–85 text., 164–67 vers.; postea addit: « Cum vero *recentiores* (2) cognovissent perdifficile et impossibile « fere tempora solstitiorum exacte deprehendere, maluerunt in observationibus suis puncta « quae medietates quatuor temporum anni indicant, scilicet medietates signorum firmorum « [i. e. 15° Tauri, 15° Leonis, 15° Scorpii, 15° Aquarii]. Methodus tamen quam magister meus « Abū Naṣr Manṣūr Ibn 'Irāq (3) khalifae libertus, invenit ad hoc problema solvendum, « nititur cognitione trium punctorum quorumlibet eclipticae, et cognitione exacta longitudinis « anni solaris. In meo libro qui *Testimonii rogatio de discrepantiis in observationibus* in- « scribitur, hanc methodum tanto meliorem esse methodo astronomorum recentiorum quanto « hic melior est methodo veterum ostendi » (4). Et re vera hoc modo puncta eclipticae deligi possunt quorum cognitio facilior sit cognitione solstitiorum; eadem videtur esse solutio quam Delambre, *Hist. de l'astron. ancienne,* t. II, p. 121–133, proposuit. — De difficultate tempus solstitii metiendi iam dictum est pag. 212.

---

(1) Sed in eius formula centesimae partes secundarum non sunt absolute certae.

(2) *Al-muḥdathūn,* nempe astronomi qui aetate al-Ma'mūn (813–833 Chr.) et posterius floruerunt.

(3) De eo Suter, *Die Mathematiker,* p. 81-2, nr. 186. — Valde probabile censeo primam huius novae solutionis partem contineri opusculo cui titulus est: « *Supputatio excentricitatis, ex Almagesto re-* « *gio* Abū Naṣr Ibn 'Irāq », et quod Londinii in Bibliotheca « Library of the India Office » vocata asservatur.

(4) Totus hic al-Bīrūnī locus de apogeo editus, versus et illustratus quoque reperitur apud Sachau und Holetschek, *Eine Berechnung der Entfernung des Sonnen-Apogäums von dem Frühlingspunkte bei Albirûni* (Sitzungsberichte der philos.-histor. Classe der k. k. Akad. der Wissenschaften zu Wien, 1876, t. LXXXII, p. 243-266).

III. — *Motus apogei Solis.*

Iure Delambre, p. 36, negat al-Battānī motum *proprium* apogei solaris cognovisse, ut perperam aiunt Bailly aliique multi; re vera in fine XXXIII et XLIV capitum apogeo Solis nonnisi motum reliquorum apogeorum et stellarum fixarum tribuit, scilicet motum praecessionis.

Haud recte tamen Delambre miratur al-Battānī suum apogeum solare cum Hipparchi et Ptolemaei (qui 65° 30′ habent) non comparavisse, et hoc modo motum annuum peculiarem apogei non deduxisse 25 secundarum (comparatione cum apogeo Ptolemaei instituta) aut 21 (cum apogeo Hipparchi). Al-Battānī optime intellexit nullius utilitatis esse longitudinem Graecam apogei solaris; Ptolemaeus (1) enim, licet motum praecessionis tribuat stellis fixis et planetarum apogeis, apogeum Solis immobile existimat, affirmans se, anno 463 ab Alexandro mortuo (139 Chr.), illud invenisse in eadem longitudine 65° 30′, in qua, 265 fere annis ante, Hipparchus invenerat! Ipse Theon (*Tables manuelles*, ed. Halma, t. I, p. 54) demum, IV Chr. saeculo, apogeum Solis semper in 65° 30′ ponit.

Quo modo itaque e Graecorum dictis poterat al-Battānī parvum motum proprium apogei Solis deducere, qui quotannis est 11″,46 et in intervallo 745 annorum a Ptolemaeo ad al-Battānī nonnisi 2° 22′ 18″ attingit? Iam maximi momenti est Arabes falsam declarasse Graecorum sententiam de immobilitate apogei solaris, et agnovisse illud particeps esse motus praecessionis aequinoctiorum, quo longitudines stellarum fixarum augentur. Scribit al-Mas'ūdī, *at-Tanbīh,* p. 222: « Astrologi et astronomi aetatis nostrae a sapientibus Indorum, Chaldaeo-« rum, Aegyptiorum, Graecorum, Romanorum aliorumque non dissentiunt in ponendo apo-« geum Solis in signo Geminorum; discrepantia inter eos nonnisi circa eius immobilitatem et « motum, ut diximus, exstat. Thābit ibn Qurrah aṣ-Ṣābi' al-Ḥarrānī (2) epistulam scri-« psit ut Hipparchi sententiam, apogeum Solis moveri, defenderet contra quae dixerat Ptole-« maeus » (3). — Caussin, p. 234, haec iuxta Ibn Yūnus narrat: « Dans ce même chap. VIII, « Ebn Iounis rapporte deux observations faites par les Perses, postérieurement à Ptolémée, « qui ont servi à reconnoître le mouvement de l'apogée du soleil que Ptolémée croyoit im-« mobile. Par la première de ces observations, qui remonte à l'an 470 environ, ère vulgaire, « l'apogée du Soleil fût trouvé dans 17° 55′ des gémeaux; et par la seconde, 160 ans environ « après, 630 ère vulgaire, dans 20° des gémeaux ». — Ibn 'Ezrā (4), qui in posteriore medietate XII saec. Chr. obiit, in praefatione sua ad versionem Hebraicam *Fundamentorum tabularum al-Khuwārizmī* a quodam Ibn al-Muthannà conscriptorum, ait Ptolemaeum per peram immobile credidisse apogeum Solis, cuius motum aequalem motui stellarum fixarum « docti Ismaelis » i. e. Arabes primi agnovissent (5).

---

(1) *Almag.* III, 4 (ed. Halma t. I, p. 184); item in *Hypothesibus* ed. Halma, Paris 1820, p. 44-45. — Proclus, *Hypotyposes*, ed. Halma, p. 89-90 et 120, astronomos dicit immobiles invenisse apsides Solis, apogeum scilicet in 5° 1/2 Gemin. (65° 30′) et perigeum in 5° 1/2 Sagitt. (245° 30′). Sed Proclus (V saec. Chr.) etiam negat praecessionem aequinoctiorum.

(2) Obiit mense ṣafar 288 heg. (Febr. 901 Chr.); Suter, *Die Mathematiker und Astronomen der Araber*, nr. 66, p. 34-38; M. Steinschneider, *Thabit ben Korra, bibliographische Notiz* (in Zeitschrift für Mathematik und Physik, t. XVIII, 1873, p. 331-338).

(3) Cfr. quoque locum al-Bīrūnī quem p. 208, l. 11 sqq. attuli.

(4) Locus Hebraice et Germanice est apud Steinschneider, *Zur Geschichte der Uebersetzungen aus dem Indischen ins Arabische* (in Zeitschr. der deutsch. morgenländischen Gesellschaft, t. XXIV, 1870, p. 356); sed ibi Hebraicum *gabhūt* perperam vertitur « Höhe » pro « Apogäum ».

(5) Cfr. etiam *Astronomiam* Barhebraei, p. 25-26 textus.

Al-Mas'ūdī, l. c., narrat « Indos aliosque arbitratos esse apogeum Solis moveri 1° singulis 100 annis, ergo in quoque zodiaci signo 3000 annos morari, et eclipticam annis 36000 « ambire » (1). Sed vehementer errat al-Mas'ūdī, cum dicat Indos quoque hunc motum 1 gradus in 100 annis, seu 36″ quotannis (et est praecessionis motus iuxta Ptolemaeum) apogeo Solis tribuere. Indi enim apogea Solis et planetarum statuunt quidem moveri, sed lentissime. In libro *Sūrya-siddhānta,* vers. Burgess cap. I, str. 41–44, p. 170–172, apogeum Solis dicitur revolutionem suam 11 162 790,7 annis perficere, scilicet 516,8 annis 1 minutum percurrere; Brahmagupta autem et Arabes qui eius *Brahmasphuṭa-siddhānta* VIII Chr. saeculo verterunt, revolutionem 9 000 000 annis compleri, ergo 416,66... annis 1′ percurri dicunt (2). Quo tempore haec imaginati sint non liquet (3); sed procul dubio somnia sunt, quibus nullum praebuerunt fundamentum observationes astronomicae, ut recte agnovere Burgess (et Whitney) l. c., et Thibaut, *Astronomie, Astrologie und Mathematik* [*der Inder*], Strassburg 1899, p. 33 (= Grundriss der indo-arischen Philologie, t. III, fasc. 9) (4). — Arabes ergo *primi* statuerunt *motum praecessionis contingere quoque apogeo Solis.*

Motus autem apogei *proprius,* utpote minimus, nonnisi ex observationibus per longissimum temporis spatium et optimorum instrumentorum auxilio perductis elici potest. Qua re mirum non est Arabes eum plerumque ignoravisse; discrepantias enim iis in motu longitudinis apogei respectu motus praecessionis apparentes, easque minimas, necessarie observationibus vitio tribuebant, scientes perdifficile esse locum apogei solaris metiri. Az-Zarqālī (5) tamen, teste Aboul Hhassan, cap. XII, p. 132, observationibus Ptolemaei cum Albatenii et suis comparatis, statuit apogeum Solis 1° perficere singulis 299 annis Romanis, i. e. $11''\frac{12}{299}$ quotannis, quod mirabiliter cum quantitate 11″,46 hodie recepta congruit; sed hunc motum posuit antrorsum et retrorsum alternatim fieri in circumferentia circelli, eo quod, ut patet ex eius *Tabulis Toletanis,* a Ptolemaeo ad al-Battānī annis 740 apogeum progressum videretur 16° 47′,

(1) Al-Bīrūnī, *Chron.,* p. 9 textus, 11 vers.: « Hae restitutiones [Solis ad punctum quoddam ecli« pticae] iuxta Ptolemaeum aequales sunt, quia nul« lum invenit motum in Solis apogeo. Sed, iuxta au« ctores [libri Indici] *as-Sindhind* [= *siddhānta*] « et alios hodiernos, inaequales sunt, nam eorum « observationes ostendunt apogeo motum inesse ». Qualem motum Indi apogeo tribuerint videbimus parum infra.

(2) Al-Bīrūnī, *India,* cap. L, p. 209 (vers. t. II, p. 16).

(3) Thibaut in praefatione ad librum *The Pañchasiddhântikâ, the astronomical work of* Varâha Mihira, edited with an english translation and introduction by G. Thibaut and M. Sudhâkara Dvivedi, Benares 1889, p. XVIII ait: « The « Pañchasiddhântikâ says nothing about the revo« lutions of the apogees of the sun and planets, and « it hence is possible that the old Sûrya Siddhânta « was not yet acquainted with the theory held, on « entirely insufficient grounds, by the modern trea« tise, and modern Hindù astronomers in general, « that the apogees of the sun and the planets per« form a certain number of revolutions within a « mahâyuga or kalpa. On the other hand it might « be supposed that Varâha Mihira, although acquain« ted with that doctrine, yet confined himself to « stating the places which the apogees occupied at « his time, since so much is sufficient for the pur« poses of a karaṇa-writer ». — Ex iis quae narrat *India,* cap. L, p. 211-212 (vers. II, 18-19), al-Bīrūnī similiter videtur nullum apogeorum Solis et planetarum (Luna excepta) motum invenisse in libro Indico *Pulisa-siddhânta,* ante V Chr. saec. conscripto, et in opere Arabico quod Abū 'l-ḥasan al-Ahwāzī ex Indicis fontibus hausit.

(4) [Has revolutiones tardissimas posuerunt, ut longitudines caelestes omnes = 0° fingere possent in remotissima epocha, quam initium omnium temporum sumebant. — SCHIAPARELLI.]

(5) Arzachel scriptorum Latinorum aetatis mediae; fuit X Chr. saeculo (Suter, *Die Mathematiker und Astronomen der Araber,* nr. 255, p. 109-111). Mirum est tam notabilem locum Aboul Hhassan (qui motum proprium apogei ex az-Zarqālī recepit) fugisse eos qui historiam astronomiae scripserunt.

ab al-Battānī autem ad az-Zarqālī annis 193 regressum 4° 27′. — Iudaeus Levi ben Gerson sive Leo de Balneolis (1288–1370 Chr.), in astronomia sua Hebraice confecta, motum apogei Solis, observationibus suis cum vetustioribus diligenter comparatis, deduxit 1° annis 43 $^2/_3$ esse, i. e. 1′ 19″ 39‴ 53ⁱᵛ,6 quotannis (1). Et quoniam praecessionem annuam Albatenianam 54″ 33‴ acceperat, motum *proprium* apogei Solis 25″ 3‴ ponebat. — Ex astronomis Europaeis primi Keplerus et Longomontanus motum apogei Solis a motu stellarum fixarum seu praecessionis distinxerunt; cfr. I. B. Riccioli, *Almagestum novum astronomiam veterem novamque complectens*, Bononiae 1651, t. I, p. 157–58.

IV. — *Longitudo apogei Solis* secundum astronomos Albatenio vetustiores aut coaevos:

Babylonii tertio saeculo ante Chr. (2)	76° 35′
Graeci omnes ab Hipparcho (125 circiter ante Chr.) ad Theonem (IV Chr. saec.) et Proclum (V Chr. saec.)	65° 30′
Prima libri *Sūrya-siddhānta* redactio, ante V Chr. saec., iuxta *Pañcasiddhāntikā*, vers. Thibaut, cap. IX, str. 7, p. 57	80°
Posterior *Sūrya-siddhānta*, vers. Burgess et Whitney, adn. p. 171 et 487	77° 15′
Liber *Romaka-siddhānta*, ante V Chr. saec., apud *Pañcasiddhāntikā*, cap. VIII, str. 2, p. 48 vers.	75°
Āryabhaṭa, anno 499 Chr. scribens, iuxta praefationem Thibaut ad *Pañcasiddhāntikā*, p. XVIII	78°
Liber Arabicus *as-Sindhind* (3), teste Ibn Hibintà, f. 1,v. et 2,r.	77° 15′
Tabulae as-Shāh (4) dictae, testibus Ibn Hibintà, f. 2,r., et al-Mas'ūdī, *at-Tanbīh*, p. 222	80°
Astronomi al-Ma'mūn, Baghdād in urbe, anno 198 Iezdegerdis, 214 heg. (829 Chr.), teste Ibn Yūnus, introd., ap. Caussin p. 56 (5)	82° 39′

(1) Teste Aug. Riccii *De motu octavae sphaerae*, in Civitate Casalis Sancti Evasii 1513; cfr. quoque Delambre 381. — Anni 43 $^2/_3$ sunt 43 anni, 243ᵈ 8ʰ; praecisius in astronomia Latine conscripta (aut versa?) eiusdem Leonis de Balneolis, tract. I, cap. 58 (fol. 46,v., col. *a* codicis Vaticani Latini 3098): « Nos vero invenimus eam [i. e. « augem seu apogeum Solis] moveri per 1 g. 43 an« nis, 232 diebus, 6 horis et circa 46 minutis ».

(2) Iuxta F. X. Kugler, *Die babylonische Mondrechnung*, Freiburg i. B. 1900, p. 90. Numeri reducti sunt ad eclipticam mobilem nostram; in ecliptica fixa Babyloniorum 79° 49′ erant.

(3) Erat versio, VIII Chr. saec. facta, operis quod Indicus Brahmagupta anno 628 Chr. scripserat et *Brahma-sphuṭa-siddhānta* vocaverat. Apogei longitudo ut in posteriore Sūrya-siddhānta. — Al-Mas'ūdī, *at-Tanbīh* p. 221-222, ait eos qui methodum as-Sindhind sequerentur ponere apogeum Solis, primo hegirae anno, in 77° 55′ 14″.

(4) Earum quoque meminit Ibn Rosteh, p. 162, l. 3-17, unde patet eam, saltem in redactione Arabica, motus caelestes ad primum Iezdegerdis annum (16 Iun. 632) retulisse. Procul dubio sunt quae ab aliis Arabibus *tabulae ash-shahriyār* vocantur, nam *shāh* et *shahriyār* Persice « regem » significant; exeunte VIII Chr. saeculo, vel IX ineunte, eas e lingua Persica verterat Abū 'l-ḥasan 'Alī ibn Ziyād at-Tamīmī, cfr. *Kitāb al-Fihrist*, p. 241, l. 5, et 244, l. 29; Hamzae Ispahanensis *Annalium libri X*, edidit J. M. E. Gottwaldt, Petropoli-Lipsiae 1844-1848, t. I, p. 200 et 201; Haji Khalfa, *Lexicon bibliographicum et encyclopaedicum*, edidit et vertit G. Flügel, Leipzig-London 1835-58, t. III, p. 566, nr. 6952. Apud al-Bīrūnī, *Chron.*, p. 6 text. et vers., nomen est *Tabulae shahriyārān ash-shāh*. Tempore quo Abū Ma'shar (m. 886 Chr.) scribebat vulgatissimae apud Arabes, ut ex Ibn Rosteh, l. c., patet; iis nitebatur Mā-shā'-allāh astrologus (m. 815 Chr. circiter), teste Ibn Hibintà, f. 224,r. [Fortasse versio Arabica libri Pehlevici « Tabulae Shatro-ayār » quorum meminit Mānūskīhar in secunda sua epistula (880 Chr. circiter), apud E. W. West, *Pahlavi texts translated*, t. IV, Oxford 1892, p. XLVII = The sacred books of the East, t. XXXVII. — SCHIAPARELLI.]

(5) Ergo pro hegirae anno (inc. 15 Iul. 622), cum praecessionem 3° 9′ 1″ in 214 Arabicis annis

Iidem, Damasci, anno 201 Iezdegerdis, 217 heg. (832 Chr.), teste Ibn Yūnus l. c.	82° 1′ 37″
Tres fratres Banū Mūsà ibn Shākir supputabant apogeum primo Iezdegerdis anno (inc. 16 Iun. 632) fuisse, ut Ibn Yūnus cap. V, Caussin 150, narrat	80° 44′ 19″
Aḥmad, unus eorum trium, anno 220 Iezdegerdis (inc. 23 Apr. 851 Chr.), teste Ibn Yūnus, l. c., et cap. VIII (ap. Delambre, p. 99)	84° 33′
Familia Banū Amāǵūr (Ibn Yūnus cap. V, Caussin p. 152)	83° 35′
Mufliḥ ibn Yūsuf, libertus illius familiae (Ibn Yūnus l. c.)	84° 5′

Addantur duae illae Persicae observationes (?) quas, ex opere Ibn Yūnus sumptas, retuli p. 209, adn. 2; posterior, anni 630 Chr. circiter, 80° praebuit ut tabulae *ash-Shāh* (e Pehlevico seu Persico aevi medii in Arabicum translatae) et prior *Sūrya-siddhānta.*

d) — *Pag. 46, l. 7.*

Longitudinem lineae EF servavi ut est in cod. Escurialensi et in versione Platonis, nempe $61^p\,48'\,35''$. Exactius erat:

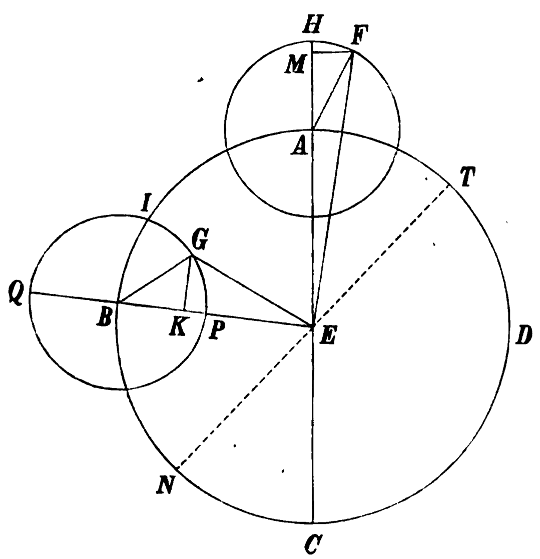
$$EF = \sqrt{EM^2 + FM^2} = \sqrt{(61^p\,48'\,2'')^2 + (1^p\,2'\,22''\,{}^1/_2)^2} =$$
$$= \sqrt{(222482'')^2 + (3472'',5)^2} = \sqrt{49\,498\,240\,324^{iv},00 + 14\,006\,306^{iv},25} =$$
$$= \sqrt{49\,512\,246\,630^{iv},25} = 222\,513'',47... = 61^p\,48'\,33'',47.$$

e) — *Pag. 46, l. 25-26.*

Longitudo lineae EG ut in cod. et apud Platonem, nempe $58^p\,12'\,34''$; sed p. 47, l. 32, cod. rectius secundas 32″ habet. Nam

$$EG = \sqrt{KG^2 + EK^2} = \sqrt{(1^p\,2'\,22''\,{}^1/_2)^2 + (58^p\,11'\,58'')^2} =$$
$$= \sqrt{(3742'',5)^2 + (209\,518'')^2} = \sqrt{14\,006\,306^{iv},25 + 43\,897\,792\,324^{iv}} =$$
$$= \sqrt{43\,911\,798\,625^{iv},25} = 209\,551'',4... = 58^p\,12'\,31'',4.$$

f) — *Pag. 48, l. 2-16.*



Aequationem centri supputare.

Constructiones geometricae p. 46–47 ex *Almag.* III, 5 (ed. Halma t. I, p. 190–199) sumptae sunt; deest contra apud Ptolemaeum formula al-Battānī:

$$\text{sin aeq. centri} = \frac{R\dfrac{e \sin m}{R}}{\sqrt{\left(\dfrac{e\sin m}{R}\right)^2 + \left(\dfrac{e\cos m}{R} + 60^p\right)^2}},$$

ubi e est excentricitas vel, in hypothesi epicycli, radius epicycli (1); m arcus anomaliae, scilicet arcus excentrici vel epicycli quem sidus ab apogeo usque ad datum temporis momentum percurrerit. Facillime regula deducitur e

supputassent, longitudinem apogei 79° 30′ ponebant. Est quantitas recepta in eorum *Tabula Probata* et ab Ḥabash, f. 28,r. — Perperam al-Masʿūdī, *at-Tanbīh* p. 222, hanc observationem anno 217 heg. fuisse scribit.

(1) In partibus radii excentrici vel orbitae (=60^p).

constructionibus Ptolemaicis et Albatenianis; in hypothesi epicycli, ubi aequatio centri = ang. HEF,

$$\sin HEF : MF = \sin FME : EF, \quad \text{id est} \quad \sin \text{aeq. centri} : MF = \sin 90^\circ : EF,$$

et quoniam $\sin 90^\circ = R$, erit

$$\sin \text{aeq. centri} = R\frac{MF}{EF}.$$

1) $$EF = \sqrt{\overline{MF}^2 + (AE + AM)^2} = \sqrt{\overline{MF}^2 + (60^p + AM)^2}.$$

$$AM : AF = \sin AFM : \sin AMF = \cos HAF : R$$

unde $$AM = \frac{AF \times \cos HAF}{R} = \frac{e \cos m}{R}.$$

$$MF : AF = \sin HAF : \sin AMF$$

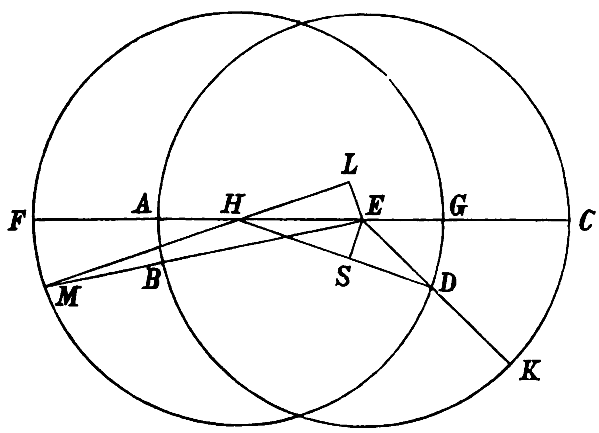
unde $$MF = \frac{AF \times \sin HAF}{R} = \frac{e \sin m}{R}.$$

Valores isti linearum AM, MF introducantur in 1), proveniet

$$EF = \sqrt{\left(\frac{e \sin m}{R}\right)^2 + \left(\frac{e \cos m}{R} + 60^p\right)^2}$$

quod est denominator formulae Albatenianae.

Similiter in hypothesi excentrici:



$$\sin \text{aequat. centri} = \sin LME = R\frac{LE}{ME}$$

$$LE = HE\frac{\sin LHE}{R} = HE\frac{\sin FHM}{R} = \frac{e \sin m}{R}$$

$$LH = HE\frac{\cos LHE}{R} = HE\frac{\cos FHM}{R} = \frac{e \cos m}{R}$$

$$ME = \sqrt{\overline{LE}^2 + (HL + 60^p)^2} \text{ etc.}$$

Si tangentium cognovisset usum, simplicius invenisset in hypothesi epicycli

$$\text{tang aequat.} = \text{tang } HEF = R\frac{MF}{60^p + AM} =$$

$$= R\frac{e \sin m}{60^p R + e \cos m},$$

et in hypothesi excentrici

$$\text{tang aequat.} = \text{tang } LME = R\frac{LE}{60^p + HL} = R\frac{e \sin m}{60^p R + e \cos m}.$$

In omnibus his formulis excentricitas vel radius epicycli, scilicet e, est in partibus *sexagesimis* radii excentrici vel orbitae, qui 60^p complecti ponitur. At radio excentrici vel orbitae 1^p sumpto, et e in eius partibus *decimalibus*, ut noster est mos, expressa (seu posita $\frac{e}{60}$ pro e Graecorum et Albatenii) manifeste pro 60^p ubique erit 1 scribendum.

g) — *Pag. 48, l. 17-20.*

Radii epicyclorum Lunae et quinque planetarum.

Correctio numerorum facilis est, nam hi radii sunt sinus maximae aequationis centri (in media distantia a Terra, si de quinque planetis agitur). Aequationes maximae (mediae in planetis) et earum sinus e tabulis al-Battānī sumantur; proveniet:

Planeta	Maxima aequatio (media planetarum)	Eius sinus (epicycli radius)	Errores codicis	Errores Platonis	Ptolemaeus	al-Farghānī
Luna	5° 1′ 0″	5^p 15′	6^p	—	5^p 15′	$6^p\,^1/_3$
Saturnus	6° 13′	6^p 29′ 50″	—	7″	6^p 30′	$6^p\,^1/_2$
Iupiter	11° 3′	11^p 30′	—	add. 5″	11^p 30′	$11^p\,^1/_2$
Mars	41° 9′	39^p 27′ 22″	19^p 25′	55′	39^p 30′	$39^p\,^1/_2$
Venus	45° 59′	43^p 9′	—	44^p 9′ 5″	43^p 10′	$43^p\,^1/_6$
Mercurius	22° 2′	22^p 30′ 30″	29^p	—	22^p 30′	$22^p\,^1/_3$

E lectione codicis et Platonis videtur al-Battānī radium epicycli Martis male 39^p 25′ 22″ pro 39^p 27′ 22″ scripsisse; aut fortasse est كه 25 amanuensium error pro كز 27. — In reliquis planetis numeros Ptolemaei servavit (1).

Astronomi khalifae al-Ma'mūn in *Tabula Probata* (teste Ibn Yūnus, cap. VI, Caussin p. 234–236), et Ḥabash, f. 35,r. et seqq., aequationes medias planetarum ut al-Battānī habent; maximam Lunae aequationem 5°, omisso minuto. Ibn Yūnus, l. c., paulum tantum immutavit mediam aequationem Veneris (46° 25′) et Mercurii (22° 24′).

Ad caput XXIX.

a) — *Pag. 48, l. 33-37.*

Ut Ptolemaeus, ita omnes mihi noti Arabici astronomi diem a meridie supputant. Sédillot tamen (ex I aut III inedito cap. Ibn Yūnus?), p. 228 versionis Oloug Beg, ait Yaḥyà ibn Abī Manṣūr, praecipuum *Tabulae Probatae* auctorem, a media nocte diem ut Hipparchum incipere; idem, teste al-Bīrūnī, *Chron.* p. 6 text. et vers., fecit auctor Tabulae *shahriyārān ash-shāh*, de qua iam p. 218, adn. 4 dixi.

b) — *Pag. 49, l. 8-13.*

[*Temporis aequatio.* — In theoria Albateniana huius aequationis quaedam sunt notatu digna. Iis temporibus (et hodie quoque fere) maxima Solis retardatio respectu sui motus medii eveniebat circa 20° Aquarii; antecessio maxima paulo post initium Scorpii. Quod al-Battānī significare vult verbis « *locus deminutionis fere a $^2/_3$ Aquarii* » etc. Astronomi hodierni tempus medium ita definiverunt ut medium locum obtineret inter oscillationes motus solaris, atque ut correctio adhibenda tempori vero ob medium inveniendum (scilicet aequatio temporis) interdum additiva interdum subtractiva esset.

Aliter Ptolemaeus, qui, ut postea in *Tabulis manualibus* Theon (cfr. Delambre, *Histoire de l'astronomie ancienne,* Paris 1817, t. II, p. 630–632), cursum temporis medii

(1) Apud al-Farghānī radius epicycli lunaris est $6^p\,^1/_3$ tam in edit. Golii (cap. XVI, p. 65) quam in versione Latina Norimbergae impressa (1537, fol. 16,v.). Hanc editionem secutus sum in radio epicycli Martis statuendo; edit. Golii $39^p\,^1/_6$ praebet.

ita determinavit ut tum cum tempore vero congrueret, cum tempus verum magis quam in omnibus reliquis anni partibus progressus esset, id est in initio Scorpii. Tunc ambo tempora congruent; in reliquis omnibus anni partibus tempus verum retardabit respectu medii, et correctio huic adhibenda ad verum tempus reperiendum, seu *aequatio temporis*, semper erit additiva. Eius maxima quantitas igitur in 20° Aquarii contingebat, ut e tabula huius aequationis colligitur, quam Delambre, *Astr. anc.*, II, 632, iuxta Ptolemaeum et Theonem praebet.

Al-Battānī contra, qua causa motus haud bene scio, tempus medium et verum tum supponit congruere, cum tempus verum in maxima sua retardatione exsistat, scilicet in 20° Aquarii; hoc enim significant verba « *iuxta hoc nychthemerum* [20° Aquarii] *reliqua nychthe-* « *mera anni in hoc libro supputa* ». Manifeste igitur in omnibus reliquis anni partibus tempus verum *antecedet* medium; correctio vel aequatio semper erit subtractiva, et maximam attinget quantitatem prope Scorpii initium, ut e tabula t. II, p. 64 patet.

Ambae viae ad eadem ducunt; sed tempus medium Ptolemaei tempus medium al-Battānī *antecedit* tota aequatione maxima, quam Ptolemaeus $33^m 30^s$, al-Battānī $31^m 12^s$ facit. Nam tempus medium Ptolemaei cum vero congruit quando hoc est in maxima sua antecessione; Albatenii contra quando verum est in maxima retardatione. Qua re al-Battānī, ut tabulas suas astronomicas cum Ptolemaei comparabiles redderet si in eas eodem temporis argumento intretur, omnes suas epochas motuum caelestium tanto augere debuit quanto istis motibus contingit in intervallo $31^m 12^s$. Talis correctio negligenda est in omnibus planetarum motibus; in Sole paulo maior 1′; in Luna autem 18′ attingit. Hoc saltem pacto quodammodo intelligi potest, cur infra (l. 28–29) dicat *se mediae longitudini Lunae in suis tabulis 18′ addidisse.* Ubi tempus medium Albatenii $0^h 0^m 0^s$ est, Ptolemaei $0^h 32^m 12^s$ attingit.

Consequitur etiam tabulas Ptolemaei et al-Battānī, aequationem temporis quod attinet, non posse inter se directe comparari. In altera enim aequatio nulla est cum maxima in altera. Si al-Battānī tabulam suam condidisset elementis quibus Ptolemaeus usus erat, summa aequationum amborum semper $33^m 30^s$ esset; sed haec summa semper paululum diversa est quoniam aequatio Albateniana elementis nonnihilo diversis (alia obliquitate eclipticae, alia orbitae solaris excentricitate, alia anni tropici longitudine) nititur. — SCHIAPARELLI.]

Iuvat nunc referre quae, ex III cap. Ibn Yūnus, narrat Delambre p. 98: « Il [Ibn « Yūnus] compte cinq méthodes différentes pour calculer l'équation du tems. La première est « celle de Ptolémée. Théon nous l'a expliquée de façon à ne rien laisser à désirer. La se- « conde est celle des auteurs des Tables qui commencent par le point de l'écliptique où l'équa- « tion est nulle. Suivant la troisième, on commence par le point où l'équation est soustractive « (et sans doute la plus grande); dans la quatrième, on commence la Table au point où l'équa- « tion est additive; enfin, dans la cinquième, on commence au point équinoxial du printemps. « Toutes ces méthodes au fond n'en sont qu'une ».

Ḥabash, f. 16,v., usum Ptolemaei sequitur.

c) — *Pag. 49, l. 15 sqq.*

[« *Medium locum Solis datum* » hic locum medium initialem significat; « *locum medium alterum* » locum medium ad quem Sol tunc temporis pervenerit. Manifeste, ut in *Almagesto*, problema est: datum intervallum temporis veri corrigere ut cognoscatur intervallum temporis medii ei respondens. — SCHIAPARELLI.]

Praecepta et a Ptolemaeo, *Almag.* III, 8 (ed. Halma t. I, p. 207–210) et ab al-Battānī haud multum perspicue exponuntur. Longe melius in commentario Theonis, quem De-

lambre in adnotationibus ad illum Almagesti locum (ed. Halma, t. I, p. 28 adnotationum) refert. Hoc modo summatim describi possunt: datum veri temporis intervallum inter t et t' sit in intervallum temporis medii convertendum. Pro quoque t et t' tempore e tabulis Solis deducantur longitudines mediae et verae; differentia inter duas medias erit arcus eclipticae medio motu peractus, differentia inter duas veras arcus vero motu descriptus. Ascensionum rectarum intervalla quae duobus iis eclipticae arcubus respondent sumantur; exibunt arcus aequatoris qui tempus medium et tempus verum inter t et t' metiuntur. Differentia horum duorum aequatoris arcuum, in partes horae aequinoctialis conversa, erit correctio temporis veri qua medium invenitur, id est aequatio temporis; addetur tempori inaequali seu vero cum huius arcus aequatorialis brevior fuerit medio, aut de tempore inaequali demetur, cum arcus huius longior medio exstiterit. Exibit intervallum datum expressum nychthemeris mediis seu aequinoctialibus. « Suivant les modernes », inquit Delambre l. c., « l'*équation* du temps est l'excès de la longi- « tude moyenne sur *l'ascension droite vraie,* et cet excès converti en temps à raison de 15^d « par heure, est l'*équation* du temps, qui sert à convertir le temps vrai en temps moyen. « Ce procédé est au fond le même que celui de Ptolémée, à la réserve que le précepte de « Ptolémée donne la différence de deux *équations* du temps, au lieu que la règle moderne ne « donne qu'une seule *équation.* Avec nos tables d'*équation du temps* nous corrigerions sé- « parément les deux temps donnés, et nous prendrions la différence des deux temps corrigés, « qui seroit l'intervalle exprimé en temps moyens ».

Tannery, *Recherches sur l'astronomie ancienne,* Paris 1893, p. 178, ait methodum Ptolemaicam usque ad Tychonem Brahe viguisse. Cfr. Riccioli, *Alm. novum,* I, 177-78.

d) — *Pag. 49, l. 25-34.*

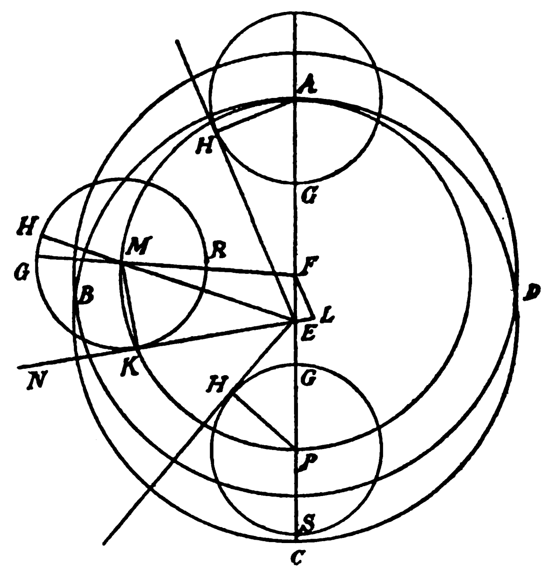
[Dictio huius loci perobscura. Primum vult *tempus medium, in methodo qua ipse usus sit, semper minus futurum esse tempore quod locus Solis indicet,* id est tempore vero; haec patent ex iis quae in adn. *b*, p. 221–22 dixi. — Addit postea *id futurum esse per longissimum tempus,* eo usque quo *motus apogei solaris* e praecessione oriens *mutaverit* sensibili modo *processum illius aequationis partis quae ex anomalia motus solaris provenit.* — Deinde loquitur de 18 minutis quibus longitudinem Lunae in epocha tabularum auxit; quorum causam in adn. *b*, p. 222, exposui. — Demum, quae praecedunt confirmans, indicat aequationem suae tabulae *subtrahendam semper* esse tempori vero ut medium exeat, et medio *addendam* ut verum tempus inveniatur.

Verba « *ad terminum longi spatii temporis, in quo variatio apogei Solis, quod in « ecliptica invenimus, crescet; qua re mutabitur quod ex inaequalitate motus Solis pro- « venit* » duo magni momenti inventa indicant. Alterum, quod iam dixi, *aequationem temporis in annos lente cum motu saeculari apogei mutari;* alterum, de quo in adn. *c* ad XXVIII cap. (pag. 216–219) dissertum est, *falsam esse Ptolemaei sententiam de immutabili apogei solaris distantia ab aequinoctio.* — Schiaparelli]

Ad caput XXX.

a) — *Pag. 50—pag. 51, l. 27.*

Hucusque omnia ex *Almag.* V, 2 (ed. Halma t. I, p. 288–292) sumpta sunt. Figuram tamen et demonstrationem pag. 51, in codice et apud Platonem corruptas, facile in versione minimis mutationibus sanavi, Schiaparelli duce. Figura codicis et Platonis haec est:



[Dum quae in pag. 52–54 scripta leguntur satis bene congruunt cum *Almagesti* doctrina, figura et demonstratio p. 51 (quales codex et Plato habent) falsae sunt et contrariae iis quae postea exponuntur et figurae p. 53. Manifeste scriptor archetypi unde codex Escurialensis et codex Platonis orti sunt, cum neglegenter figuram exarasset, stulte ei voluit demonstrationem accommodare. — Quid circulus sit qui, centrum in F habens, per B et D transit, intelligi non potest; inutilis prorsus. Deest autem punctum maximi momenti in theoria Ptolemaei, quod in figura correcta designatur littera F′; a Terra E distat quanto, ex opposita parte, centrum F excentrici, et indicat directionem veram apogei H epicycli, unde deducitur calculus arcus GH. Pro F′ consideratur ipsum centrum excentrici, et duabus rectis FM, EM definitur arcus quidam GH, qui falso ponitur esse arcus GH figurae pag. 53. Similis error in demonstratione. Parvis correctionibus p. 51, l. 13–18 factis, textus al-Battānī bene restituitur. — SCHIAPARELLI.]

b) — *Pag. 51, l. 36—pag. 52, l. 10.*

Numeri omnes ex *Almagesto* sumpti, ut suo loco notavi. Pro 5° 1′ inaequalitatis simplicis auctores *Tabulae Probatae* (cfr. Ibn Yūnus cap. VI, Caussin p. 232) et Ḥabash f. 35,r. et seqq., 5° tantum receperunt.

[Inaequalitas simplex in maxima sua quantitate (5° 1′) est *minimus* valor aequationis maximae in epicyclo; maximus, iuxta Ptolemaeum, 7° 40′. Medius 6° 20′ $^1/_2$ provenit; talis esset maxima aequatio centri Lunae, nisi secunda inaequalitas, quam nos *evectionem* vocamus, exstaret. Hodie valorem medium 6° 18′ ponunt; secundam inaequalitatem ± 1° 16′; ergo iuxta Ptolemaeum 5° 1′, 6° 20′ $^1/_2$, 7° 40′; iuxta recentiores 5° 2′, 6° 18′, 7° 34′. — SCHIAPARELLI.]

Tertia inaequalitas, quam *variationem* vocamus, ignota fuit ante Tychonem Brahe; perperam eam quidam dixerunt Abū 'l-Wefā' (m. 388 heg., inc. 2 Ian. 998 Chr.) iam invenisse, ut satis demonstravit Carra de Vaux, *L'Almageste d'Aboû 'l-Wéfa al-Bûzdjâni*, p. 434–471 (in Journal Asiatique, ser. VIII, t. 19, 1892). Sed in tabulis Ptolemaei (et Arabum), ut primus Tannery, *Rech. sur l'astr. ancienne,* p. 214 animadvertit, praeter terminum 1° 19′ 30″ sin (2 [☾—⊙] — m), id est praeter evectionem (1), terminus quoque 18′ sin 2 (☾—⊙) reperitur qui est dimidia fere pars variationis. Cfr. etiam Carra de Vaux, p. 470.

c) — *Pag. 53, l. 18–20.*

[Verba Italicis litteris impressa, interpolata mihi videntur. Instituerat al-Battānī antea calculum $42' \, 38'' = 60' \dfrac{1^\circ \, 53'}{2^\circ \, 40'}$; nunc, quasi res nova et miranda esset, docemur 2° 40′ = 1° 53′

(1) Signo ☾ indico mediam Lunae longitudinem, ⊙ mediam longitudinem Solis, m mediam anomaliam Lunae.

$\frac{60'}{42'38''}$. Hoc calculo facto (qui 2° 39′ pro 2° 40′ praebet), interpolator noster, ignorans quid hic numerus sit, eum quaerit in VI columna tabulae et invenit sub argumento 110° quod nihil huius problematis interest; suo ipso errore implicatus, 110° in 120° mutat, ut redeat ad Ptolemaei numerum qui angulum AEM scilicet anomaliam mediam excentrici metitur. At in tabula numero 120° res prorsus diversa respondet. Manifeste auctor harum linearum nihil huius calculi intelligebat, et al-Battānī esse omnino nequit. — SCHIAPARELLI.]

d) — *Pag. 54, l. 19-30.*

[*Tabulae lunares.* — Tabulis al-Battānī cum Ptolemaei comparatis, quae auctor narrat vera apparent. Motui Lunae in longitudine addidit correctionem iam antea (cap. XXVII, p. 42) motui Solis illatam, qua re elongatio media (☾—☉) restat ut apud Ptolemaeum. Motus anomalisticus quoque immutatus.

Motum Ptolemaicum nodi vel latitudinis (1) ait se 27′ imminutum reperisse in intervallo 750 fere annorum quod est inter eum et Ptolemaeum. Amborum tabulis inter se comparatis, invenio motum Albatenianum latitudinis minorem quidem Ptolemaico, sed non exacte ea quantitate; certissime colligitur al-Battānī motum latitudinis tribus minutis in saeculo praecise minuisse, quod, in 750 annis, 22′ $^1/_2$ pro 27′ efficit. — Numerus tamen 27′ codicis et Platonis certus est, nam confirmatur iis quae in lineis 28-30 narrantur. Si in 750 annis correctio 27′ apparuerit, in 1200 annis circiter qui ab aera Dhū 'l-qarnayn elapsi sunt correctio $27' \frac{1200}{750} = 43',2$ erit. Haec sunt $^3/_4$ gradus quibus motus latitudinis ab epocha aerae ad « *hoc nostrum tempus* », ut al-Battānī ait, minuendus erat, ante quam epochae illius motus, notatae in ultima columna t. II, p. 72, supputarentur.

Mirum quibusdam videri potest al-Battānī correctionem motus latitudinis (vel motus nodi) 27′ minutorum tantum (22′ $^1/_2$ in tabulis) in 750 annis invenisse, cum hoc temporis spatio correctio motus longitudinis haud minor 4° 31′ evasisset. Res ita explicatur: Veteres astronomi motum longitudinis Lunae ad motum Solis referebant, utentes epochis eclipsium observatarum; quanto igitur motus Solis errore afficiebatur, tanto motus Lunae in eodem intervallo temporis. Sed motus Solis (vel longitudo anni) ab observationibus pendebat aequinoctiorum, quorum quaeque erratum *plurium horarum,* immo *dierum,* praebere poterat. — Motus contra nodorum Lunae inveniebatur per Lunae situm respectu nodorum in iisdem eclipsibus; hic situs autem intra *pauca minuta arcus* facile determinari poterat per magnitudinem eclipsium observatarum.

Addo comparationem tabularum lunarium Ptolemaei, Albatenii et Hansen (2):

	Inclinatio orbitae lunaris.	Motus medius longitudinis in 100 annis Romanis.	Motus medius anomaliae in 100 annis Romanis.	Motus medius latitudinis in 100 annis Romanis.
Ptolemaeus	5° 0′	307° 21′ 37″	198° 29′ 56″	82° 2′ 43″
Al-Battānī	5 0	307 57 46	198 29 56	81 59 43
Hansen	5 8 $^2/_3$	307 53 40	198 50 38	82 2 40

(1) Motus latitudinis apud al-Battānī est summa motus longitudinis et motus nodi.

(2) [Cuius numeri ex *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, t. XV, p. 7, relata sunt. — SCHIAPARELLI.]

Al-Battānī ergo motum longitudinis multo melius quam Ptolemaeus determinavit; inclinationem orbitae et motum anomaliae immutatos servavit; motum latitudinis minus bene correxit. Sed in hoc motu numerus Hansenii non est adeo certus, ut comparatio tuta fieri possit. — SCHIAPARELLI.]

Astronomi khalifae al-Ma'mūn in *Tabula Probata* (cfr. Ibn Yūnus cap. VI, Caussin p. 232) motum longitudinis meliorem Ptolemaico iam invenerant, sed motum nodi nimis parvum statuerant. Motus lunares in anno Persico 365 dierum (sine intercalatione) ita sunt:

	Motus medius longitudinis.	Motus medius anomaliae.	Motus medius nodi.
Ptolemaeus(1)	$129^{\circ} 22' 46'' 13''' 50^{IV} 32^{V} 30^{VI}$	$88^{\circ} 43' 7'' 28''' 41^{IV} 13^{V} 55^{VI}$	$19^{\circ} 20' 0'' 58''' 53^{IV} 52^{V} 25^{VI}$
Tabula probata	129 23 5 51	88 43 7 28 41	19 19 33 40
Ḥabash	129 23 6	88 43 7	19 19 39
al-Battānī	129 23 8	88 43 7	19 20 37

e) — *Pag. 54, l. 33.*

« *Et ultra sphaeram Mercurii desinit* ». — In hoc ipso capite, p. 61, supputat umbram Terrae, cum Sol in maxima distantia geocentrica sit, $254\,^2/_3$ radios terrestres protendi ultra centrum Terrae. In L capite, p. 120–121, invenit

distantiam perigeam Mercurii	$64\,^1/_6$	radiorum	terrestrium
distantiam apogeam Mercurii } distantiam perigeam Veneris }	166	»	»
distantiam apogeam Veneris	1070	»	»

Unde consequitur in systemate caelesti Albateniano umbram Terrae sphaeram Mercurii transgredi et in ipsam Veneris sphaeram ingredi.

f) — *Pag. 55, l. 15.*

[Mercurius et Venus nunquam contra Solem oppositi cernuntur; hinc statim intelligitur cur neuter planeta in umbram Terrae incidere queat. — SCHIAPARELLI.]

g) — *Pag. 56, l. 9–21.*

Prima eclipsis (Solis), die 8 āb (Augusti) 1202 a Dhū 'l-qarnayn, 891 Chr., hora $1^h\,7^m\,^1/_2$ in urbe ar-Raqqah (2) observata. Numerum 4995 fert apud Oppolzer, *Canon der Finsternisse* (Denkschriften der k. Akad. der Wissenschaften zu Wien, Mathem. Cl., t. LII, 1887).

(1) Hi numeri, usque ad sextas supputati, sunt in *Almag.* IV, 3 (ed. Halma t. I, p. 222-25, et tabulae p. 226-237). Motus nodi ibi non indicatur, sed statim elicitur motum medium longitudinis de motu medio latitudinis demendo.

(2) Observationibus astronomicis anno 1835 factis Chesney urbis longitudinem 39° 3′ 57″ E Gr. statuit, latitudinem 35° 55′ 35″ N; locus observationis fuit angulus N-W ruinarum palatii olim a khalifa Hārūn ar-Rashīd exstructi.

Halley in dissertatione p. 56, adn. 2 indicata, elementa omnium harum eclipsium innumeris erroribus editionum Platonis purgare conatus est, cum radices mediorum motuum, quantum fieri poterat emendatas, e capitibus XXVII, XXVIII, XXX collexisset. Multa feliciter restituit. Sed emendationes tantum indicavit, calculis quibus eas invenerat omissis.

[Ad numeros codicis et Platonis rite corrigendos, auctoris supputationes ex eiusdem tabulis et hypothesibus repetendae erunt. Ac primum ait al-Battānī tempus coniunctionis verae octava parte circiter unius horae coniunctionem apparentem seu medium eclipsis antecessisse (vide p. 56, l. 16–17); unde sequitur tempus coniunctionis verae $1^h\,0^m$ post meridiem. Praeterea dubium non est Albatenii tempus, horis temporariis in observando designatum, *verum* esse, non *medium*. Sole 19° Leonis gradum occupante, ex tabula Albateniana (t. II, p. 63) prodit aequatio nychthemerōn $3°\,16' = 13^m\,4^s$, nempe subtrahenda; hinc tempus medium coniunctionis verae sive geocentricae $0^h\,47^m$ post meridiem, missis aliquot temporis secundis, in hac re prorsus contemnendis. Calculus itaque, e tabularum tomo p. 72–83 petitus, ita se habet:

Motus medii	Long. ☉ media	Long. ☾ media	Anom. ☾ med.	Nodus asc. ☾
Dhū 'l-qar. 1191	342° 48′ 50″	165° 40′ 17″	108° 20′ 0″	176° 23′ 0″
+ 11 annis	359 21 47	9 35 37	282 2 11	212 42 13
Tammūz (Iulio)	150 48 17	215 59 20	198 56 33	8 6 6
+ 8 diebus	7 53 7	105 24 40	104 31 12	0 25 25
+ 30 minutis	0 1 14	0 16 28	0 16 20	0 0 4
+ 15 minutis	0 0 37	0 8 14	0 8 10	0 0 2
+ 2 minutis	0 0 5	0 1 6	0 1 5	0 0 0
	140° 53′ 57″	137° 5′ 42″	334° 15′ 31″	37° 36′ 50″
				137° 5′ 42″
			motus medius ☾ in latit.	174° 42′ 32″

a) *Solis* (1):	long. media	140° 53′ 57″	long. media ☉	140° 53′ 57″
	apogeum 1202	82 25 0	aequatio ☉	— 1 39 37
	anomalia media ☉	58° 28′ 57″	long. vera ☉	139° 14′ 20″
b) *Lunae*:	long. media	137° 5′ 42″	long. media ☾	137° 5′ 42″
	long. media ☉	140 53 57	aequatio simplex	+ 2 5 48
	elongatio ☾—☉	3 48 15	long. vera ☾	139° 11′ 30″
	dupla elong.: 2 (☾—☉)	7° 36′ 30″		
	anomalia media ☾	334° 15′ 31″	med. mot. lat. ☾	174° 42′ 32″
	aequatio anomaliae	— 1 5 24	aequatio simplex	+ 2 5 48
	anomalia vera ☾	333° 10′ 7″	motus verus lat.	176° 48′ 20″
			dist. ☾ a nodo	3° 11′ 40″ in coni. vera
			subtr. ob 1/8 horae	4 8
			dist. ☾ a nodo	3° 7′ 32″ in coni app.
			lat. vera ☾	+ 0° 16′ 18″ in coni. app.

(1) Apogei longitudine, anno 1191 Dhū 'l-qarnayn, 82° 15′ supputata; cfr. adn. *c* ad XXVIII cap. (p. 214).

Elementa eclipsis hoc modo deducta in I columna tabellae hic infra appositae collexi; at iisdem uti non licuit pro instituto nostro. Nam al-Battānī longitudinem Lunae e tabulis suis non sumpsit; immo posuit, quod ex observatione certum erat, longitudines veras Solis et Lunae aequales esse. Itaque pro Luna 139° 14′ accepit loco 139° 11′ 30″ quae tabulae dabant. Sequentis tabellae columna II exhibet numeros quos al-Battānī ex hac sua hypothesi invenire debuit; quos cum codicis et Platonis numeris, in columnis III et IV expositis, comparare nunc fas erit. Adiectae sunt quoque, in columna V, Halleyi emendationes, quarum supra mentio facta est.

	Col. I.	Col. II.	Cod. Esc.	Plato	Corr. Hal.
Longitudo media Solis	140° 53′ 57″	140° 53′ 57″	140° 54′	140° 54′	. . . . .
Longitudo vera Solis	139 14 20	139 14 20	139 14	139 14	. . . . .
Longitudo media Lunae	137 5 42	137 8 32	*134* 7	137 *50*	137° 6′
Longitudo vera Lunae	139 11 30	139 14 20	139 14	139 14	. . . . .
Anomalia vera Lunae	333 10 7	333 12 57	*332 57*	*332 57*	333 7
Motus med. lat. Lunae	174 42 32	174 45 22	174 43	174 43	. . . . .
Motus verus lat. Lunae	176 48 20	176 51 10	176 51	176 *11*	176 51
Latitudo vera ☾ in medio eclipsis	0 16 18	0 16 12	0 16	0 16	. . . . .
Motus verus lat. ☾ in medio eclipsis	176 52 25	176 55 15	176 55	*177 11*	176 55

Missis parvis differentiis unius duorumve minutorum, comparatio columnae II cum numeris codicis Escurialensis citra omnem dubitationem probat duas correctiones esse afferendas codici, scilicet قلز 137° pro قلد 134° in longitudine media Lunae, et سلج يج 333° 13′ pro ساب نز 332° 57′ in Lunae anomalia vera. — Numeri corrupti codicis et Platonis notis Italicis seu inclinatis impressi sunt. — SCHIAPARELLI.]

h) — *Pag. 56, l. 22—pag. 57, l. 9.*

Secunda eclipsis (Solis) die 22 kānūn posterioris 1212 Dhū 'l-qarnayn, i. e. 22 Ianuarii 901 Chr., $20^h\,{}^1/_8$ fere in urbe Antiochia (1) observata. — In canone Oppolzer numerum 5016 fert.

[Meridies, de qua al-Battānī loquitur, certe meridies *vera* est seu culminatio Solis (2). Antiochiae igitur $20^h\,20^m$ fuit tempus *verum* observationis, in urbe ar-Raqqah $20^h\,30^m$, vel paulo plus, ut al-Battānī vult. Hinc eruitur tempus *medium* ar-Raqqah $20^h\,29^m$, cum aequatio nychthemerōn pro octavo Aquarii gradu $15' = 1^m$ inveniatur (vide tabulas in t. II, p. 61). Ait autem coniunctionem veram 50^m posterius evenisse; eius coniunctionis tempus medium igitur fuit $21^h\,19^m$ pro meridiano ar-Raqqah vel paulo plus. Qua re pro $21^h\,20^m$ calculis ducere oportebit.

Motus medii	Long. ☉ media	Long. ☾ media	Anom. ☾ med.	Nodus asc. ☾
Dhū 'l-qar. 1211	343° 0′ 0″	299° 15′ 30″	148° 1′ 59″	203° 11′ 23″
Kānūn priore	301 36 34	71 58 41	37 53 5	16 12 10
+ 22 diebus	21 41 3	289 52 51	287 25 47	1 9 55

(1) Iuxta mappam M. Hartmann, *Karte des Liwa Haleb*, 1 : 220 000 (in Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, t. XXIV, 1894), urbis longitudo 36° 8′ ²/₃ E Gr., latitudo 36° 11′ 52″ N.

(2) [Veteribus astronomis una tantum *meridies* nota fuit, idest quae diem naturalem in *medio* dividit, ideoque μεσημβρία appellata est vel *media dies*. — SCHIAPARELLI.]

Motus medii	Long. ☉ media	Long. ☾ media	Anom. ☾ med.	Nodus asc. ☾
+ 20 horis	0 49 17	10 58 49	10 53 15	0 2 39
+ 1 hora	0 2 28	0 32 56	0 32 40	0 0 8
+ 1/3 horae	0 0 49	0 10 59	0 10 53	0 0 3
	307° 10′ 11″	312° 50′ 6″	124° 57′ 39″	220° 36′ 10″
				312 50 6
			Motus medius latit. ☾	173° 26′ 24″

a) *Solis*:	long. media	307° 10′ 11″	long. media ☉	307° 10′ 11″
	apogeum	82 34 0	aequatio ☉	+ 1 25 40
	anom. media ☉	224° 36′ 11″	long. vera ☉	308° 35′ 51″
b) *Lunae*:	long. media ☾	312° 50′ 6″	long. media ☾	312° 50′ 6″
	long. media ☉	307 10 11	aequatio simplex	— 4 14 0
	elongatio ☾—☉	5 39 55	long. vera ☾	308° 36′ 6″
	dupla elongatio	11° 19′ 50″		
	anomalia med. ☾	124° 57′ 39″	med. mot. lat. ☾	173° 26′ 24″
	aequatio anomaliae	+ 1 41 0	aequatio simplex	— 4 14 0
		126° 38′ 39″	motus verus lat. ☾	169° 12′ 24″
			dist. ☾ a nodo	10° 47′ 36″ in coni. vera
			add. ob 50ᵐ	27 33
			dist. ☾ a nodo	11° 15′ 9″ in coni. app.
			latit. vera ☾	0° 58′ 25″ in coni. app.

Momenta eclipsis hoc calculo reperta in columna I sequentis tabellae inscripta sunt. Longitudines verae Solis et Lunae paucis tantum secundis inter se differunt; unde patet tempus coniunctionis verae ex observatione derivatum optime cum tabulis Albatenianis consentire. Al–Battānī tamen utriusque sideris longitudinem veram 308° 35′ sive uno fere minuto minorem posuit; qua hypothesi accepta, eius computationes in columna II restituere conatus sum. Demum in tribus columnis sequentibus numeros codicis, Platonis et Halleyi ad comparationem instituendam adieci.

	Col I	Col. II	Cod. Esc.	Plato	Halley
Longitudo media Solis	307° 10′ 11″	307° 9′ 20″	307° 9′	307° 9′	. . . . .
Longitudo media Lunae	312 50 6	312 49 0	312 49	312 49	. . . . .
Longitudo vera Solis	308 35 51	308 35 0	308 35	308 35	. . . . .
Longitudo vera Lunae	308 36 6	308 35 0	308 35	308 35	. . . . .
Anomalia vera Lunae	126 38 39	126 37 33	126 *32*	*156* 55	126° 35′
Mot. med. latit. Lunae	173 26 24	173 25 18	173 25	173 55	173 25
Mot. verus latit. Lunae	169 12 24	169 11 18	*199* 11	169 *41*	169 11
id. in medio eclipsis	168 44 51	168 43 45	*198* 45	168 45	. . . . .
Vera latitudo Lunae	0 58 25	0 58 29	0 59	0 59	. . . . .

Codicis errores igitur sunt: in anomalia Lunae لب 32′ pro لز 37′; in motu vero latit. ☾ قصط 199° pro قسط 169°; in motu vero lat. ☾ in medio eclipsis قصح 198° pro قسح 168°. — Schiaparelli.]

i) — *Pag. 57, l. 10-20.*

Tertia eclipsis (Lunae), die 23 Tammūz 1194 a Dhū 'l-qarnayn, i. e. 23 Iulii 883 Chr., perpaulo magis quam 8 horis aequinoctialibus post meridiem observata in urbe ar-Raqqah. Numerum 3232 in canone Oppolzer fert.

[Sole Leonis gradus 4° 2′ occupante, aequatio nychthemerōn 3° 4′ sive $12^m\,16^s$ subtrahenda invenitur; unde tempus verum mediae eclipsis, idemque oppositionis verae perpaulo magis quam $7^h\,48^m$. Cuius temporis ope in Albatenianas tabulas ingressus, numeros ubique Albatenianis minores nactus sum. Re autem attentius perpensa, vidi vocabulum *perpaulo* ita posse interpretari, ut loco $7^h\,48^m$ libentius $7^h\,55^m$ assumantur.

Motus medii	Long.☉ media	Long.☾ media	Anom.☾ media	Nodus asc. ☾
Dhū 'l-qar. 1191	342° 48′ 50″	165° 40′ 17″	108° 20′ 0″	176° 23′ 0″
+ 3 annis	359 17 19	28 9 24	266 9 22	57 58 53
Ḥazīrān (Iun.)	120 14 58	167 31 14	153 55 40	6 27 37
+ 23 diebus	22 40 11	303 3 26	300 29 41	1 13 5
+ 7 horis	0 17 15	3 50 35	3 48 38	0 0 56
+ 55 minutis	0 2 16	0 30 11	0 30 0	0 0 7
	125° 20′ 49″	308° 45′ 7″	113° 13′ 21″	242° 3′ 38″
			longit. media ☾	308° 45′ 7″
			motus med. lat. ☾	190° 48′ 45″

a) *Solis*:	long. media	125° 20′ 49″	long. media ☉	125° 20′ 49″
	apogeum	82 17 42	aequatio	— 1 19 17
	anom. media	43° 3′ 7″	long. vera ☉	124° 1′ 32″
b) *Lunae*:	long. media ☾	308° 45′ 7″	longit. media ☾	308° 45′ 7″
	long. media ☉	125 20 49	aequat. simplex	— 4 43 43
	elongatio ☾—☉	183 24 18		304 1 24
	dupla elongatio	6° 48′ 36″		180
			long. vera *umbrae*	124° 1′ 24″
	anom. media ☾	113° 13′ 21″	med. mot. lat. ☾	190° 48′ 45″
	aequat. anom.	+ 1 0 17	aequatio simplex	— 4 43 43
	anom. vera ☾	114° 13′ 38″	verus mot. lat. ☾	186° 5′ 2″
			latitudo ☾	— 0° 31′ 52″

Hinc calculus primae columnae tabellae sequentis derivatur; sequuntur numeri codicis, Platonis et Halleyi:

	Col. I	Cod. Esc.	Plato	Halley
Longitudo media Solis	125° 20′ 49″	125° 21′	125° 51′	125° 21′
Longitudo vera Solis	124 1 32	124 2	124° 5	124 1
Longitudo media Lunae	308 45 7	308 45	308 45	. . . . .
Longitudo vera *umbrae*	124 1 24	124 2	124 5	. . . . .

	Col. I	Cod. Esc.	Plato	Halley
Anomalia media Lunae	113 13 21	113 *0*	*93 0*	113 8·
Anomalia vera Lunae	114 13 38	114 *9*	*94 10*	114 10
Motus med. lat. Lunae	190 48 45	190 49	190 49	. . . . .
Motus verus lat. Lunae	186 5 2	186 5	186 5	. . . . .
Latit. Lunae australis	0 31 52	0 32	0 32	. . . . .

In anomalia media Lunae minuta excidisse puto, nam pro ▾ 0′ legendum est يج 13′. In anomalia vera loco قيد ط 114° 9′ legendum est قيد يج 114° 13′ vel قيد يد 114° 14′. — SCHIAPARELLI.]

k) — *Pag. 57, l. 21–32.*

I. — *Quarta eclipsis* (Lunae) die 2 mensis āb 1212 Dh., idest 2 Aug. 901 Chr., $15^h\,{}^1/_3$ Antiochiae observata post meridiem (tempore vero), sive $15^h\,{}^1/_3 + {}^1/_4$ si tempus ad meridianum urbis ar-Raqqah reducatur. Est numerus 3261 in canone Oppolzer.

[Sole in gradu Leonis 14° 36′ collocato, aequatio nychthemerōn fit 3° 10′ subtrahenda, seu 13^m. Hinc tempus medium ar-Raqqah in urbe sequitur, scilicet $15^h\,22^m$; pro quo temporis momento calculos ducere licebit.

Motus medii	Long. ☉ media	Long. ☾ media	Anom. ☾ med.	Nodus asc. ☾
Dhū 'l-qar. 1211	343° 0′ 0″	299° 15′ 50″	148° 1′ 59″	203° 11′ 23″
+ 1 anno	359 45 46	129 23 8	88 43 7	19 19 38
Tammūz (Iul.)	150 48 17	215 59 20	198 56 33	8 6 6
+ 2 diebus	1 58 17	26 21 10	26 7 48	0 6 21
+ 15 horis	0 36 58	8 14 7	8 9 56	0 1 59
+ 22 minutis	0 0 54	0 12 5	0 11 59	0 0 3
	136° 10′ 12″	319° 25′ 40″	110° 11′ 22″	230° 45′ 30″
				319 25 40
			motus med. lat. ☾	190° 11′ 10″

a) *Solis*:	long. media	136° 10′ 12″	long. media	136° 10′ 12″
	apogeum	82 33 12	aequatio	— 1 33 59
	anom. med.	53° 37′ 0″	long. vera	134° 36′ 13″
b) *Lunae*:	long. media ☾	319° 25′ 40″	long. media ☾	319° 25′ 40″
	long. media ☉	136 10 12	aequatio simplex	— 4 48 57
	elongatio	183 15 28	longit. vera ☾	314° 36′ 43″
	dupla elongatio	6° 30′ 56″		
	anomal. med. ☾	110° 11′ 22″	motus med. lat. ☾	190° 11′ 10″
	aequat. anomaliae	+ 0 57 39	aequatio simplex	— 4 48 57
	anomal. vera ☾	111° 9′ 1″	motus verus lat.	185° 22′ 13″
			latit. ☾	— 0° 28′ 9″

Calculus hic cum numeris Albatenianis satis bene convenit, ut e tabella sequenti apparet:

	Col. I	Cod. Esc	Plato	Halley
Longitudo media Solis	136° 10′ 12″	*134°* 10′	136° 10′	. . . . .
Longitudo vera Solis	134 36 13	134 36	134 36	. . . . .
Longitudo media Lunae	319 25 40	319 24	319 *54*	319° 24′
Longitudo vera Lunae	314 36 43	314 36	314 36	. . . . .
Anomalia media Lunae	110 11 22	110 *4*	110 7	. . . . .
Anomalia vera Lunae	111 9 1	111 *5*	*91* 5	111 5
Motus med. latit. Lunae	190 11 10	190 10	*109* 10	190 10
Motus verus latit. Lunae	185 22 13	185 21	185 *51*	185 21
Latit. vera Lunae austr.	0 28 9	0 28	0 28	. . . . .

In codice Escurialensi ergo sunt gradus longitudinis mediae Solis (قلو 136° pro قلد 134°), minuta anomaliae mediae (يا 11′ pro د 4′) et minuta anomaliae verae (ط 9′ pro ه 5′, error in scriptura maghrebina facilis) corrigenda. — SCHIAPARELLI.]

II. — *Animadversiones generales ad has quatuor eclipses.*

[De his quatuor eclipsibus ab Albatenio observatis et in calculum relatis, pauca adiicere opportunum est; ac primum de earum cum tabulis Albatenianis optimo consensu. Tabella sequens exhibet primo loco pro unaquaque eclipsi tempus medium coniunctionis verae ex observatione, ad meridianum urbis ar-Raqqah. Secundo et tertio loco longitudines veras Solis et Lunae secundum tabulas, pro eodem momento coniunctionis (aut oppositionis) verae; quae longitudines sane aequales esse deberent (aut 180° gradibus inter se differre), si nullus error in observationem et in tabulas irrepsisset. Quarto loco exhibet differentiam ☾—☉, quae dat errorem elongationis ☾ e tabulis procedentem. Demum differentiam inter tempus coniunctionis (aut oppositionis) verae ex observatione petitum (quod littera O designo) et tempus coniunctionis (aut oppositionis) verae e tabulis derivatum (quod littera T noto).

ECLIPSES	Tempus med. ex observat.	Ex tabulis long. vera		Differ. in elong. ☾—☉	Diff. temporis in syzygia vera O—T
		Solis	☾ vel umbrae		
I. 891, 7 Aug.	$0^h 47^m$	139° 14′ 20″	139° 11′ 30″	— 2′ 50″	— 5^m,7
II. 901, 22 Ian.	21 20	308 35 51	308 36 6	+ 0 15	+ 0, 5
III. 883, 23 Iul.	7 48	124 1 14	123 57 34	— 3 40	— 7, 3
IV. 901, 2 Aug.	15 22	134 36 13	134 36 43	+ 0 30	+ 0, 1

Errores ☾—☉ et O—T profecto sunt pro minimis habendi; immo multo minores videntur quam exspectandum esset in observationibus sine telescopio habitis, subsidiis etiam ad accuratam temporis definitionem tunc deficientibus. Qua re suspicio subit al-Battānī ad harum eclipsium normam proprias tabulas emendasse.

Res aliter se habet si quatuor eclipses cum tabulis recentioribus Lunae comparemus. Theoria Lunae, astronomorum nostri aevi maximis laboribus quamvis exculta, eo tamen certitudinis nondum pervenit ut ad eius rationem veteres Babyloniorum, Graecorum et Arabum observationes tuto diiudicare liceat. Quin immo, ex observationibus illis theoriae quodammodo opem ferre paucis abhinc annis vir omni laude maior, Theodorus Oppolzer, in tabulis suis syzygiarum, praesertim vero in magno *Canone eclipsium* strenua opera conatus est. Ean-

dem viam postea ingressus est F. K. Ginzel, qui, antiquis eclipsium totalium Solis usus observationibus, novas Canonis Oppolzeriani correctiones enucleare diligentissime studuit (1); quas demum tabellis optime ad usum astronomorum accommodatis expressit R. Schram (2). Sic coniunctis trium astronomorum laboribus tabulae exstiterunt, partim theoretico, partim empirico fundamento innixae, quae inter omnes accuratissime cursum Lunae pro antiquis temporibus exhibere censendae sunt.

Ad comparationem nostrarum eclipsium cum his tabulis recte instituendam primum meminisse oportet, tempus medium Albatenii non idem esse ac tempus medium nobis usitatum. Iam antea, in adn. *b* ad XXIX caput (p. 221–22), demonstratum est Albatenio aequationem nychthemeron semper esse subtractivam, Ptolemaeo additivam, ita ut tempori medio Albatenii circiter 32^m addenda sint, ut ad Ptolemaei usum reducatur. Modus vero, quo nostrates aequationem illam computare solent, ita est comparatus ut inter Albatenianam et Ptolemaicam methodum quam proxime medium teneat. Quare, ne nimis perplexis iisdemque non necessariis calculis involvamur, pro instituto nostro sat erit tempori medio Albatenii dimidium intervalli nuper dicti, scilicet 16^m addere, ut numeri auctoris ad usum nostrum revocentur, quem Canonis Oppolzeriani auctores quoque secuti sunt.

Altera reductio est reductio longitudinis, a meridianis urbium Antiochiae et ar–Raqqah, in quibus observatum est, ad meridianum Grenovicensem, quo usi sunt Oppolzer eiusque socii. Longitudinem orientalem a Grenovico pro Antiochia (ubi II et IV eclipsis observatae sunt) sumpsi $36^\circ 9' = 2^h 24^m 36^s$ e Hartmanni auctoritate; pro ar–Raqqah (ubi I et III eclipsis observatae) $39^\circ 4' = 2^h 36^m 16^s$ iuxta observationes Chesney.

Hisce perpensis, in sequenti tabella elementa comparationis collexi.

Eclipses	Tempus verum syzygiae geoc. ex Albatenio	Aequatio nychthemeron + 16^m	Differentia longitudinum a Grenovico	Syzygiae geocentricae tempus med. ad merid. Grenovic.		Differentia inter Albatenium et Ginzel
				Albatenio	Oppol.-Ginzel	
I. 891, 7/8 Aug.	$1^h\ 0^m\ 0^s$	$+\ 2^m\ 56^s$	$2^h\ 36^m\ 16^s$	$22^h\ 26^m\ 40^s$	$22^h\ 13^m\ 12^s$	$+\ 13^m\ 28^s$
II. 901, 22 Ian.	21 10 0	+ 15 0	2 24 36	19 0 24	18 46 42	+ 13 42
III. 883, 23 Iul.	8 0 0	+ 3 44	2 36 16	5 27 28	5 9 24	+ 18 4
IV. 901, 2 Aug.	15 20 0	+ 3 20	2 24 36	12 58 44	12 31 18	+ 17 26

Statim colligitur in omnibus eclipsibus syzygiam ex observatione quadrante circiter horae serius poni, quam tabulae ferant. Huius differentiae partem aliquam observationibus ipsis esse tribuendam non dubito. Initium enim obscurationis oculo nudo percipi non potest, nisi aliquot minuta temporis a geometrico contactu sint elapsa. Id autem praesertim evenire debuit antiquis astronomis, quibus initium eclipsis e tabulis satis accurate praedici non poterat. Haec incertitudo in notando obscurationis fine locum non habuit; qua re in aestimando medio ecli-

(1) *Astronomische Untersuchungen über Finsternisse*, in Sitzungsberichte der mathem.-naturwissenschaftliche Classe der k. Akad. der WW. zu Wien, tom. LXXXV, sectio II, 1882, pag. 663-747; t. LXXXVIII, s. II, 1883, p. 629-755; t. LXXXIX, s. II, 1884, p. 491-559.

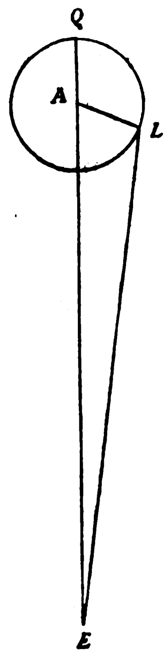
(2) *Reductionstafeln für den Oppolzer'sche Finsterniss-Canon, zum Uebergang auf die Ginzel'schen empirischen Correctionen*, in Denkschriften der k. Akad. der WW. zu Wien, mathem. Classe, t. LVI, 1889.

psis nonnihil retardari necesse fuit. An vero totus error integri horae quadrantis huic causae sit adscribendus, affirmare non audeo; ipse enim al-Battānī, rudiori modo, tempora sua non accuratius quam per denorum minutorum intervalla adnotasse videtur.

Demum *magnitudines* eclipsium lunarium ab al-Battānī observatarum cum Oppolzeri supputationibus comparare iuvabit. Magnitudo eclipsis III, quam al-Battānī 10 digitorum aestimavit, fuit iuxta Oppolzer 11,2 digitorum. Magnitudo eclipsis IV, quam al-Battānī 12 digitorum vel paulo minorem fuisse vidit, e calculis Oppolzer nonnihilo maior, seu 12,6 digitorum invenitur. — Magnitudines duarum eclipsium Solis, I et II, al-Battānī non tradidit. — SCHIAPARELLI.]

l) — Pag. 58, l. 1–4.

[« *Sol ad apogeum versus erat* ». — Nam in III eclipsi anomalia ⊙ 42° erat, in IV 52°.



« *Luna eundem locum occupabat partibus* $1^p\ ^1/_2$ *circiter minorem quam distantiam mediam* ». — I. e. $1^p\ ^1/_2$ circiter ex 60 partes in quas media distantia (AE in figura pag. 51) Lunae coniunctae et oppositae Soli dividi statuitur. Re vera in III eclipsi anomalia vera Lunae in epicyclo 114° 16′ erat, in IV 111° 4′; et hae sunt quantitates anguli QAL in figura hoc loco descripta, ubi E terra est, A centrum epicycli, $AE = 60^p$, $AL = 5^p,247$. Calculus trianguli AEL, secundum III eclipsim, $EL = 58^p,04$ praebet; secundum IV, $EL = 58^p,32$. Quod ergo « $1^p\ ^1/_2$ circiter » al-Battānī dicit erat exacte $1^p,96$ et $1^p,68$; manifeste calculum adproximate instituit.

« *Inter primam ac alteram latitudinem 0° 3′ 50″ intercedebant* ». — Iuxta numeros Albatenianos prima latitudo (III ecl.) « 0° 32′ circiter in meridiem versus fuit »; altera (IV ecl.) « 0° 28′ circiter » (plagam indicare omisit, sed ex motu latitudinis 185° 21′ patet australem quoque fuisse). Differentia ergo 4′ pro 3′ 50″. Sed supputatio exactior a me instituta, pro duabus illis latitudinibus 0° 31′ 52″ et 0° 28′ 3″ praebuit; differentia 3′ 49″, bene cum Albatenianis 3′ 50″ congruens. Manifeste al-Battānī eclipsium calculos praecisius duxerat; postea in libro numeros rotundos reddidit. — SCHIAPARELLI.]

m) — Pag. 58, l. 4–5.

« *Diametro lunari differentia duarum eclipsium* $8\ ^3/_4$ *vicibus continetur* ». — Cum observationibus auctoris non concordat. In III eclipsi pars obscurata $^5/_6$ diametri fuit; in IV Luna fere tota. Differentia $1 - {^5/_6} = {^1/_6}$. Ergo pro $8\ ^3/_4$ debebat 6 scribere.

[Puto al-Battānī, ne ad absurdam diametrum lunarem vix 23 minuta attingentem (ut e factore 6 necessarie oriebatur) duceretur, quodam modo ad numericam rationem revocare voluisse illa « paululo amplius $^5/_6$ » tertiae eclipsis, et « perpaulo minus quam sua diametro » quartae. Cum vero haec numeris indicare difficile esset, factorem $8\ ^3/_4$ delegisse, diametrum lunarem $33'\ ^1/_2$ aestimando. Solummodo Albatenius (parum perspicue, ut videtur) ostendere voluit, Lunae diametrum a se propositam cum his duabus eclipsibus satis posse conciliari.

Ergo quae al-Battānī dicit non debent vera diametri lunaris determinatio censeri, sed probatio tantum non repugnare observationes contra diametrum quam receperat. — SCHIAPARELLI.]

n) — Pag. 58, l. 9–11.

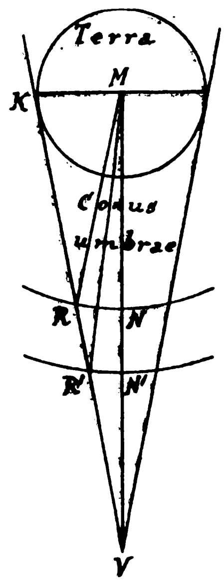
[« *Lunae motus horarius temporibus syzygiarum* ..... ». — Hi motus horarii, maximus 36′ 10″ et minimus 30′ 12″ (Plato 15″, nam saepissime apud eum 2 fit 5), cum tabula

t. II, p. 88 non conveniunt, e qua 36′ 4″ et 30′ 18″ deducuntur. Causam differentiae nescio; fortasse supputatio Albateniana adproximate tantum ducta est. — In sequentibus calculis ponit maximam diametrum esse ad minimam ut maximus motus horarius ad minimum. Verum esset si motus horarius *anomaliae* aequaretur motui *longitudinis*, ut in Sole evenit; error tamen etiam in Lunae diametro videtur negligendus. — SCHIAPARELLI.]

o) — *Pag. 58, l. 16–18.*

Semidiametrum umbrae, cum Luna apogea sit, 0° 38′ $^1/_2$ fere statuit; cum Luna perigea exstet, 0° 46′ circiter; differentia ergo 0° 7′ $^1/_2$ circiter.

Ibn Yūnus (introd., Caussin p. 70–72) haec observat: « Errant quoque Abū 'l-'Abbās « al-Faḍl ibn Ḥātim an-Nayrīzī (1) et Muḥammad ibn Ǵābir al-Battānī cum ponunt « semidiametrum umbrae inter maximam et minimam [Lunae] distantiam variare 7′ 12″. Qui« cumque minus quam duo viri illi in studiis geometriae versatus agnoscet eam sententiam « falsam esse, si consideraverit demonstrationem Ptolemaei [*Almag.* V, 15] de distantia « Solis a centro Terrae. Impossibile est variationem semidiametri umbrae inter distantiam « apogeam Lunae et distantiam perigeam tanti esse quanti illi faciunt, neque 8′ vel 9′ minu« torum; multo maior evadere debet si in hoc statuendo viam demonstrationis geometricae « sequeris. Olim calculum ego institueram, et inveneram 0° 10′ 17″ ponens Solem et Lunam (2) « in maxima distantia a Terra. Variatio quae semidiametrum umbrae afficit ob proximitatem « Solis Terrae, non potest 1 minutum excedere » (3).



[Quae Ibn Yūnus dicit hoc modo demonstrantur. Sit RN radius umbrae in minima distantia, quem angulus RMN in minutis et secundis metitur; R′N′ radius umbrae in maxima distantia, eiusque mensura angulus R′MN′. Est KRM maxima Lunae parallaxis, iuxta al-Battānī in syzygiis 64′ 51″ complectens; KR′M minima parallaxis, iuxta al-Battānī 53′ 34″. Sit φ angulus KVM in vertice coni umbrae. In triangulo MRV sunt

$$KRM = 64' 51'' = \varphi + RMV$$
$$KR'M = 53' 34'' = \varphi + R'MV$$
$$\text{differentia} \quad 10' 17'' = RMV - R'MV = RMR',$$

qui RMR′ est, in angulo, differentia inter maximam et minimam umbram. Manifeste angulus 10′ 17″ semper idem est, licet distantia Solis et angulus coni umbrae varient. — SCHIAPARELLI.]

Numeros suos manifeste al-Battānī hoc modo invenit. Putavit (cfr. p. 58, l. 7–8) rationem diametri umbrae ad diametrum Lunae esse quam Ptolemaeus, *Almag.* V, 14 (ed. Halma t. I, p. 343) habet, scilicet ut 2 $^3/_5$ ad 1; hac ratione e diametris Albatenianis maxima et minima Lunae (35′ $^1/_3$ et 29′ $^1/_2$) deducuntur diametri umbrae 91′,858 et 76′,7, semidiametri itaque 45′ 54″ et 38′ 42″. Differentia 7′ 12″, quam Ibn Yūnus memorat; al-Battānī 7′ $^1/_2$ fere scribit, quoniam semidiametros rotunde 46′ et 38′ $^1/_2$ ponit.

---

(1) Anaritius apud Latinos aevi medii scriptores. Obiit anno circiter 922 Chr.; Suter, *Die Mathematiker und Astronomen*, p. 45, nr. 88.

(2) [Melius: Solem apogeum, Lunam in apogeo excentrici. — SCHIAPARELLI.]

(3) Al-Battānī 0′ 50″ circiter.

p) — Pag. 58, l. 27–31.

Ex observationibus eclipsium al-Battānī *diametros angulares Lunae* et *Solis* melius quam Ptolemaeus determinavit.

Diametrus *Solis* 31′ 20″ semper apud Graecum auctorem erat, qui eam variare ignorabat. Noster variationem diametri agnovit, et pro diversis distantiis a Terra invenit:

31′ 20″ in maxima dist., 32′ 30″ in media, 33′ 40″ in minima.

Astronomi aevi nostri (1) statuerunt:

31′ 31″,98 in maxima dist., 32′ 3″,64 in media, 32′ 36″,48 in minima.

Diametrus *Lunae* iuxta

Ptolemaeum:	31′ 20″ in maxima dist.,	33′ 20″ in media,	35′ 20″ in minima;
al-Battānī:	29′ 30″	32′ 25″	35′ 20″
nostrates (2):	29′ 26″	31′ 8″	33′ 34″

Res haud parvi momenti est, nam ex suis mensuris al-Battānī (ut iam Delambre p. 39 animadvertit) in l. 29–30 deducit *eclipses annulares Solis interdum evenire*; quae contra fieri non potuissent iuxta mensuras Ptolemaei, diametrum Solis aequalem diametro Lunae apogeae statuentes; cfr. Delambre, *Histoire de l'astronomie ancienne*, Paris 1817, t. II, p. 234–235, et P. Tannery, *Recherches sur l'astronomie ancienne*, Paris 1893, p. 224 et 233. Inter Graecos tamen, I saec. ante Chr. n., Sosigenes philosophus Peripateticus variationem diametri solaris iam cognoverat, et, Proclo Diadocho teste (3), dixerat Solem in eclipsibus perigeis « non apparere totum occultatum, sed limbo suae circumferentiae discum lunarem « excedere et sine impedimento lucem praebere » ὁρᾶσθαι μὴ ὅλον ἐπιπροσθούμενον, ἀλλὰ τοῖς ἄκροις τῆς ἑαυτοῦ περιφερείας ὑπερβάλλειν τὸν κύκλον τῆς σελήνης καὶ φωτίζειν οὐκ ἐμποδιζόμενον. Proclus hanc sententiam falsam demonstrare vult per mensuras Ptolemaicas, dicens si ea vera esset consequi diametrum apparentem Lunae in punctis apogeis differre a diametro Solis; hoc autem doctrinae Ptolemaei contrarium esse.

Arabes post al-Battānī eclipses annulares Solis in dubium non vocaverunt; anno 1279 Chr., in astronomia Syriace scripta, Barhebraeus p. 88 text. narrat: « Diametrum Solis « ab apogeo ad perigeum invenerunt variare a 31′ ad 34′ (4); diametrum Lunae a 29′ ad 36′. « Cum ambae diametri apparentes aequales sint, Sol totus deficit absque eo quod umbra ex- « cedens reperiatur; cum diametrus Solis maior sit lunari, non solum nulla umbra excedens « habetur, sed in Sole corona luminosa circa Lunam quae eum occultat cernitur ».

Etiam XVII Christi saeculo ineunte dubitabant Europaei quidam eclipsem totalem Solis fieri posse; cfr. G. Schiaparelli, *Le sfere omocentriche di Eudosso, di Callippo e di Aristotele,* Milano 1875, pag. 62, adn. 31 (= Pubblicazioni del R. Osservatorio di Brera, Nr. IX).

Ipsa prima eclipsi 8 Augusti 891 fortasse potuit al-Battānī in sententia sua interdum

(1) Eos sequor qui in specula Parisiensi celeberrimas ephemerides *La Connaissance des Temps* et *Annuaire du Bureau des Longitudes* edunt.

(2) Iuxta Babylonios IV et III saec. ante Chr. 29′ 26″,9, 31′ 51″,5, 34′ 16″,2, quae sunt meliores etiam quantitatibus Ptolemaicis et Albatenianis. Cfr. Kugler, *Die babylonische Mondrechnung*, Freiburg i. Br. 1900, p. 126.

(3) *Hypothèses et époques des planètes de* C. Ptolémée, *et Hypotyposes de* Proclus Diadochus *publiées et traduites par* Halma, Paris 1820, p. 111. — Cfr. quoque Delambre, *Hist. de l'astr. anc.*, t. I, p. 314.

(4) Barhebraeus numeris rotundis semper fere utitur; si gradibus data quantitas constat, minuta omittit; si minutis, secundas.

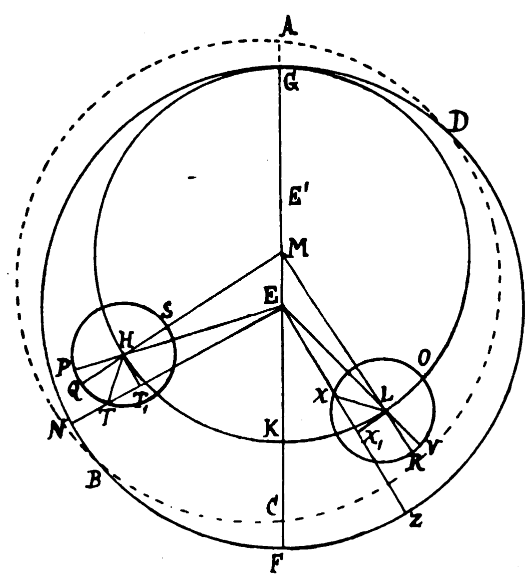
eclipses *annulares* fieri confirmari; nam iuxta *Canonem* Oppolzer annularis fuit in linea obliqua Asiam Minorem, Ciliciam et Mesopotamiam transeunte. Ei in ar-Raqqah observanti poterat nuntium pervenisse mirabilis spectaculi quod locis haud multum remotis apparuerat. — Aliae duae eclipses annulares parum longe ab ar-Raqqah evenerunt 26 Aprilis 906 et 5 Aprilis 916, ut apparet e *Canone* Oppolzer, nr. 101 tabulae geographicae.— SCHIAPARELLI.]

AD CAPUT XXXI.

a) — *Pag. 64, l. 11 et seqq.*

[*Sphaerae vel circuli planetarum.* — Figura pessime descripta et demonstratio ab imperita manu vitiata. Circulus ABCD concentricus Terrae et in plano eclipticae situs, non potest in eodem iacere plano quo circulus GBFD concentricus quidem Terrae sed parvo angulo inclinatus respectu eclipticae. Ergo si GBFD cum reliqua figura describatur in plano folii, circulus ABCD, extra folium incidens, non poterit circulo cuius centrum E repraesentari. — Ponit quoque figura nodos B, D horum circulorum 90 gradibus distare a linea GK, absides excentrici determinante; quod in nullo planeta contingit, nec poterat al-Battānī verum videri. — Rectae ETN, EXZ non debent esse epicyclo tangentes, nam planeta quemlibet epicycli locum occupare censendus est. Ipsae autem in *ecliptica* non sunt, sed in plano *deflectentis* GBFD et excentrici GHKL; quod tamen solummodo verum est cum *false* epicyclus putetur in plano excentrici iacere.

Figuram restaurare conatus sum quam probabiliter al-Battānī voluerat; quae, ad fidem codicis et Platonis, p. 64 impressa est vitio verti debet imperito scriptori archetypi, qui, ut iam alibi vidimus, ad figuram male descriptam textum postea accommodare studuit. Punctum A repraesentavit quasi esset in plano GBFD; falso quoque imaginatus est M, excentrici centrum, esse punctum circa quod motus uniformis centri epicycli fit, cum contra hic motus circa punctum E′ eveniat, quod igitur centrum est circuli a Ptolemaei asseclis *aequantis* vocati (1). Punctum E′ ita est ut sit ME′=ME; cfr. Delambre, *Hist. de l'astr. anc.*, t. II, p. 316.



Non improbabile censeo in vera Albatenii figura exstitisse, circa centrum E′ descriptum, circulum *aequantem* (in quo epicycli centrum temporibus aequalibus aequalia angula percurrit); postea a lectore quodam in circulum concentricum Terrae et eclipticae conversum esse, unde omnia perturbata evasisse. Tunc perspicuum foret, cur talis circuli centrum in linea GF, et cur nodos in recta perpendiculari ad GF, scilicet in B et D locaverit.

(1) Apud Arabes, ut al-Farghānī cap. XIV, al-Ǵaghmīnī 249-250, cet., *al-falak al-mumaththil li 'l-masīr* « sphaera (vel circulus) exaequans motum ».

Demonstratio tota falsa est in hoc quod, contra hypothesim Ptolemaei, ponit M centrum motus uniformis epicycli H in excentrico; pro M erat E′ considerandum. Parvae aliae correctiones iam suis locis p. 64–65 indicatae sunt, quibus fortasse vera al-Battānī demonstratio restituitur. — SCHIAPARELLI.]

b) — *Pag. 65, l. 17–23.*

[« *Regressuum planetarum causa est.....* ». — Data die sit Δl motus planetae in longitudine in ecliptica, Δm motus medius diurnus, $\Delta\varepsilon$ variatio aequationis; al-Battānī ait, quoniam $\Delta l = \Delta m + \Delta\varepsilon$, si $\Delta\varepsilon$ negativa et maior quam Δm sit, Δl quoque negativam esse et planetam retrogradum. Hoc sensus linearum 17–19. — Quae postea leguntur: « si locus « verus planetae » usque ad l. 24, sunt obscurissima repetitio eiusdem rei; sed quo modo locus sanandus nescio. Sit l longitudo vera hodie, $l + \Delta l$ cras, m motus medius hodie, $m + \Delta m$ cras, ε aequatio hodierna, $\varepsilon + \Delta\varepsilon$ crastina; procul dubio erit

$$l = m + \varepsilon, \qquad \Delta l = \Delta m + \Delta\varepsilon, \qquad l + \Delta l = m + \Delta m + \varepsilon + \Delta\varepsilon.$$

Qualis harum aequalitatum in textu indicetur non intelligo. — SCHIAPARELLI.]

c) — *Pag. 65, l. 23–34.*

Iure Delambre p. 40 scribit: « Les rétrogradations arrivent lorsque le mouvement sur « l'épicycle est égal ou contraire au mouvement du centre de l'épicycle; ce qui a lieu, dit-il « [i. e. al-Battānī], quand la planète est dans le rayon visuel tangent à l'épicycle, ce qui « n'est pas exact, car alors le mouvement dans l'épicycle est nul, et il reste le mouvement « du centre sans aucune compensation (1); c'est une inadvertance ». — Idem Delambre p. 99, ubi de IX cap. Ibn Yūnus loquitur, haec habet: « Il énonce, comme Albatégni, que la ré« trogradation commence lorsque la planète se meut suivant la tangente à l'orbite. Si ce n'est « pas une erreur positive, c'est au moins une expression bien impropre. Ptolémée s'était ex« primé avec beaucoup plus de justesse ».

Patet ex hoc al-Battānī et Ibn Yūnus adproximate tantum loca regressuum planetarum indicare voluisse. — Sed alius quoque error apud nostrum invenitur, cum ponit puncta contactus tangentium (X et T) esse eadem loca in quibus epicyclus excentricum secat; ex ipsa codicis et Platonis figura (pag. 64) id impossibile apparet.

Procul dubio multa huius capitis quae ad explicandam theoriam planetarum inserviunt ab al-Battānī non proveniunt. Auctor hoc caput praesertim scripsit ut declararet qua ratione tabulas planetarum Ptolemaicas correxisset (p. 65–66); elementa cosmographica lectoribus suis iam nota censebat (ut in reliquis libri partibus), qua re summatim tantum fortasse sphaeras vel circulos planetarum memoraverat, auxilio figurae. Brevem theoriae expositionem, ut puto, solitus indoctus lector pro parvis suis viribus conatus est uberiorem reddere, et hoc modo textum Albatenianum deturpavit.

(1) I. e. eo loco planeta motum epicycli in excentrico participat.

d) — *Pag. 66, l. 1–8, 12–15.*

I. — *Motus longitudinis planetarum superiorum* dicit (l. 1–2) se maiores quam quos Ptolemaeus statuerat invenisse. Re vera e tabulis ita motus medii in intervallo 20 annorum Iulianorum (1), vel 20 Aegyptiorum (sine intercalatione) + 5 dierum, colliguntur:

	Saturnus	Iupiter	Mars
al-Battānī	244° 42′ 44″ 20‴	247° 17′ 34″ 26‴	228° 22′ 10″ 49‴
Ptolemaeus	244 38 1 38	247 12 33 49	228 15 22 17
differ.	0° 4′ 42″ 42‴	0° 5′ 0″ 37‴	0° 6′ 48″ 32‴

Itaque in 740 circiter annis Iulianis intercedentibus inter epocham tabularum Ptolemaei (137 Chr.) et epocham tabularum al-Battānī (880 Chr.) differentiae fuerunt ♄ 2° 54′ 19″ 54‴, ♃ 3° 5′ 22″ 49‴, ♂ 4° 11′ 55″ 45‴.

Tabula Probata Ḥabash (2)	244° 43′ 14″	247° 17′ 40″ 20‴	228° 23′ 2″ 20‴
Astron. hodierni	244 42 5	247 15 31	228 20 14

Patet numeros meliores Ptolemaicis al-Battānī invenisse, et procul fere dubio observationibus quoque astronomorum khalīfae al-Ma'mūn usum esse.

II. — *Apogea planetarum* narrat se invenisse iisdem fere locis in quibus (praecessione aequinoctiorum in intervallo temporis addita) iuxta tabulas Ptolemaei esse debebant, excepta tamen longitudine apogei Iovis 8° fere minore quam longitudine Ptolemaica.

Apogeorum longitudines pro anno 1191 Dhū 'l-qarnayn (inc. 1 Sept. 879 Chr.) indicantur in fine XLV capitis (p. 114) et in titulis tabularum aequationum planetae; a Ptolemaeo, *Almag.* IX, 3 (ed. Halma t. II, p. 128 seqq.), pro anno 137. Sed ante quam eas inter se comparemus, necesse est ut inquiramus an numeri codicis recte scripti sint.

Al-Bīrūnī, in libello inedito de elementis astronomiae, f. 28,r. et v., scribit: « Apogeo-« rum loca hoc nostro tempore, anno scilicet 420 hegirae [inc. 19 Ian. 1029], iuxta quae Mu-« ḥammad ibn Ǧābir al-Battānī invenit debent esse: apogeum ☉ 24° 32′ Gemin., ♄ 6° 48′ « Sagitt., ♃ 16° 43′ Virg., ♂ 8° 30′ Leonis, ♀ 24° 39′ Gemin., ☿ 23° 43′ Librae ». In intervallo 149 annorum solarium praecessio iuxta al-Battanī et al-Bīrūnī fuit 2° 15′; haec igitur differentia in omnibus planetis reperiri debet. Tabella comparationis praebet:

	♄	♃	♂	♀	☿
al-Bīrūnī:	246° 48′	166° 43′	128° 30′	84° 39′	203° 43′
al-Battānī	244 28	164 28	126 18	82 14	201 28
differ.	2° 20′	2° 15′	2° 12′	2° 25′	2° 15′

Si apud al-Bīrūnī minuta Saturni ج 43′ pro ج 48′, et Veneris كط 29′ pro لط 39′ corrigantur, differentia 2° 15′ ubique apparet, *Marte* tantum excepto ubi emendatio difficilis. Numeri ergo Albateniani, praeter quam in Marte, recti videntur.

(1) Hoc intervallum deligo quoniam pro eo tantum tabulae Albatenianae, t. II, p. 103, tertias praebent. In numeris Ptolemaei quartas, quintas et sextas omitto.

(2) Fol. 41,r.-49,v. — Elementa *Tabulae Probatae*, i. e. motus medii in anno Aegyptio vel Persico 365 dierum, sunt apud Ibn Yūnus, cap. VI (Caussin p. 234 seqq.).

In *Libro de las làminas de las VII planetas,* cuius prima pars (16 complectens capita) est versio Hispanica operis Arabici ab Abulcacim Abnaçahm i e. Abū 'l-qāsim Aṣbagh Ibn as-Samḥ (1) confecti, parte I, cap. XIII (2), praecessione [Albateniana] unius gradus in 68 annis lunaribus sumpta, apogea planetarum pro anno 416 heg. (inc. 3 Mart. 1025) praebet, quae manifeste ab Albatenianis proveniunt. Numeri ita sunt: ♄ 246° 40′, ♃ 166° 40′, ♂ 129° 10′, ☉ 84° 27′, ♀ = ☉ (« tal cuemo ell auxe del sol »), ☿ 203° 40′. Intervallum inter al-Battānī et Ibn as-Samḥ est 145 annorum Iulianorum; praecessio igitur 2° 12′. Haec quantitas de longitudinibus illis dematur; proveniunt apogea pro epocha tabularum Albatenianarum:

♄ 244° 28′ ♃ 164° 28′ ♂ 126° 58′ ☉ et ♀ 82° 15′ ☿ 201° 28′,

quae cum numeris al-Battānī omnino congruunt, excepto apogeo Martis ubi minuta codicis Escurialensis يح 18′ in نح 58′ mutanda videntur (3).

In secunda parte eiusdem libri *de las làminas de las VII planetas,* quae est versio opusculi astronomi Arabici Abuizac el Zarquiel i. e. Abū Isḥāq az-Zarqālī, cap. II (*Libros del saber de astronomia,* t. III, p. 272–273), auctor dicit apogea el Bateni (i. e. Albatenii) se ad annum hegirae 473 (vel 468?) reduxisse; sed numeri Romani tantis mendis scatent ut nullo modo restitui possint.

Auxilium quoque nobis al-Ǵaghmīnī p. 253 praebet, qui praecessionem Albatenianam sumit. Eius apogea haec sunt:

☉ 87° 10′ 33″ ♄ 249° 23′ 33″ ♃ 169° 23′ 33″ ♂ 131° 53′ 46″ ♀ 87° 10′ 33″
☿ 206° 23′ 33″ (4).

Omnia exacte ab Albatenianis differunt quantitate 4° 55′ 33″, *Marte* excepto ubi differentia 5° 35′ 46″. At si minuta Albateniana يح 18′ in نح 58′ corrigantur ut Ibn as-Samḥ, al-Kharaqī, et Ptolemaeus quoque postulant, differentia rursus fit 4° 55′ 46″, secundis tantum discrepantibus. — Differentia praecessionalis 4° 55′ 33″ respondet intervallo 325 annorum Iulianorum et 30 dierum; apogea al-Battānī sunt pro anno 1191 Dhū 'l-qarnayn, iuxta Albatenianum usum die 1 *Sept.* 879 Chr. incipiente; ergo al-Ǵaghmīnī ea ad annum 1516 reduxit, iuxta communem usum die 1 *Octobris* 1204 Chr. incipientis (5).

De apogeo *Veneris,* quod al-Battānī aequale apogeo Solis ponit, et cuius minuta incerta sunt inter 14′ et 15′, cfr. adn. *c* ad XXVIII cap. (pag. 214).

Correctis in 58′ minuta *Martis,* comparatio al-Battānī cum Ptolemaeo haec est:

(1) Granatae in urbe obiit die 18 raǵab 426 heg. (29 Maii 1035 Chr.); cfr. Suter, p. 85, nr. 194. Annum mortis male quidam 476 fuisse dicunt.

(2) *Libros del saber de astronomia del Rey* D. Alfonso X de Castilla, *copilados, anotados y comentados por* D. Manuel Rico y Sinobas, Madrid 1863-67, t. III, p. 262.

(3) Eadem correctio necessaria patet ex iis quae infra dicam et ex al-Kharaqī, lib. I, cap. XV, faṣl V (cod. Laurent., f. 45,v.), qui apogea dat pro initio anni 1444 Dhū 'l-qarn. i. e. pro 1 Oct. 1132 Chr., manifeste longitudines Albatenianas ad tempus suum reducens.

(4) Rudloff et Hochheim hoc loco perperam لح 38″ pro لج 33″.

(5) Rudloff et Hochheim perperam verterunt apogea illa esse « pro primo anno Alexandri « [Dhū 'l-qarnayn] »! — Codex qui in Bibliotheca Nationali Neapolis asservatur, pulcra scriptura exaratus sed erroribus in numeris refertus, habet لاول سنة غشز لذي القرنين « ad initium anni 1307 Dhū 'l-qar- « nayn ». Sed غشز manifestus est calami lapsus pro غثيو 1516.

	Saturnus	Iupiter	Mars	Venus	Mercurius
al-Battānī	244° 28′	164° 28′	126° 58′	82° 14′	201° 28′
Ptolemaeus	224 10	152 9	106 40	46 10	181 10
differ.	20° 18′	12° 19′	20° 18′	36° 4′	20° 18′

Ergo re vera discrepantia 8° graduum in Iove reperitur, quam al-Battānī indicaverat; magna differentia in Venere ex hoc provenit quod al-Battānī, contra Ptolemaei opinionem, eius apogeum cum apogeo Solis in longitudine congruere statuit.

Differentia tamen 20° 18′ (ob praecessionem) respondet intervallo 1340 annorum Iulianorum, non 742 aut 743 qui sunt inter epocham Ptolemaei et epocham al-Battānī. In catalogo stellarum fixarum (et cfr. quoque LI cap., p. 124) longitudines Ptolemaicas 11° 10′ auxerat; cur in apogeis planetarum augmento 20° 18′ usus sit nescio. Manifeste suis observationibus nisus; sed mirum de his 20° 18′ — 11° 10′ = 9° 8′ praecessioni additis eum locutum non esse. Animadvertendum est etiam auctores *Tabulae Probatae*, qui apogea anno 199 Iezdegerdis (inc. 28 Apr. 830), 215 hegirae (inc. 27 Febr. 830 Chr.) determinaverunt, longitudines Ptolemaicis multo maiores invenisse quam quae e praecessione sola oriri debuissent. Sunt enim (1):

	Saturnus	Iupiter	Mars	Venus	Mercurius
Tabula Probata	242° 50′	172° 32′	124° 33′	82° 39′	201° 0′
Ptolemaeus	224 10	152 9	106° 40	46 10	181 10
differ.	18° 40′	20° 23′	17° 53′	36° 29′	19° 50′

Longitudinem apogei Solis eandem esse quam Veneris *Tabula Probata* iam statuebat. Similiter Arabes seriores fere omnes (2).

[Comparatio longitudinum apogeorum planetarum superiorum quas Ptolemaeus et al-Battānī invenerant, cum longitudinibus iuxta elementa a Leverrier (3) collecta supputatis, haec est:

	140 Chr.	Ptolemaeus	error	880 Chr.	al-Battānī	error
Saturnus	236° 41′	224° 10′	— 12° 31′	251° 9′	244° 28′	— 6° 41′
Iupiter	164 25	152 9	— 12 16	176 19	164 28	— 11 51
Mars	121 50	106 40	— 15 10	135 27	126 58	— 8 29

De his differentiis iudicium reddere difficile est, nam excentricus hypothesis Ptolemaicae non respondet exacte ellipsi Keplerianae. Motus circularis et uniformis planetae in epicyclo motum ellipticum et inaequalem Terrae circa Solem proxime tantum, non praecise, repraesentat. Antiqui igitur et Arabes, ad observationes recte exprimendas, effectum excentricitatis et inaequalitatis motus Terrae transtulerunt in excentricum; unde consequitur excentricitates et apogea Ptolemaei et Arabum nonnisi esse compositiones excentricitatis et apogei planetae cum excentricitate et apogeo axis terrestris. Si quis iudicare vellet quantum perfectionis observa-

(1) Numeri *Tabulae Probatae* sunt apud Ibn Yūnus cap. VI (Caussin p. 234-236, Delambre p. 93); sed non sine mendis. Auxilio operis Ḥabash (qui apogea illa servat) f. 28,r. (collato cum 17,v.) correxi in Saturno 8ˢ 2° 50′ ح ب ن pro 8ˢ 4° 30′ ح د ل Ibn Yūnus, et in Marte 4ˢ 4° 33′ د د لج pro 3ˢ 3° 33′ ج ج لج.

(2) Item, apud nostrates, *Tabulae Alphonsinae* et Purbachius; cfr. J. B. Riccioli, *Almagestum Novum astronomiam veterem novamque complectens*, Bononiae 1651, t. I, p. 563.

(3) [Eius elementa pro 1 Ianuario 1850 haec sunt: ♄ long. apog. 270° 7′, variatio annua + 70″,403; ♃ ap. 191° 55′, var. + 57″,910; ♂ ap. 153° 18′, var. + 66″,242. — SCHIAPARELLI.]

tiones illae attigerint, pro quoque planeta longam analysim suscipere deberet. Certum est columnas quas *errores* inscripsi partim re vera ex imperfecta theoria consequi, partim ex eo quod veterum data non possint directe cum hodiernis comparari.

Venerem quod attinet, cuius apogeum apud al-Battānī et Arabes fere omnes ab apogeo Solis non differt, animadvertendum est minimam esse excentricitatem orbitae ellipticae quam Venus circa Solem ambit, qua re hanc orbitam considerari posse epicyclum exacte circularem; tunc deferentem ipsam fieri orbitam Solis, circa quem nos hodie scimus planetam volvi. Licet al-Battānī et auctores *Tabulae Probatae* hanc ultimam rem ignorarent, tamen intellexerunt bene posse motum Veneris repraesentari cum eius *excentrico deferenti* tribuatur *eadem excentricitas idemque apogeum* quae orbita Solis habet. Ergo non solum eadem apogei longitudo, sed eadem quoque excentricitas et aequatio centri, ut e tabulis Albatenianis patet. Ptolemaeus contra eadem excentricitate et aequatione centri usus est (*Almag.* III, 5 et XI, 11, ed. Halma t. I, p. 201, et II, 307), sed apogeum Veneris 20° fere ab apogeo Solis distare posuit (1). — Quis rectius senserit iudicari nequit, nisi antea improbo labore bene statuatur quo modo excentricus Veneris compositionem orbitarum ellipticarum Terrae et Veneris repraesentet. — SCHIAPARELLI.]

III. — *Anomaliae Veneris et Mercurii,* quas dicit (l. 12–15) se invenisse Ptolemaicis maiores. — Inter epocham tabularum Almagesti (137 Chr.) et epocham al-Battānī (879-880 Chr.) 740 anni Iuliani circiter fuerunt. Hoc temporis intervallo anomaliae motus fuerunt iuxta

al-Battānī	♀ 317° 32′ 14″	☿ 175° 5′ 43″ 20‴
Ptolemaeum	313 3 47 16‴	174 9 3 0
differ.	4° 28′ 26″ 44‴	0° 56′ 40″ 20‴

In Mercurio itaque 1° posui, pro 2° 1/2 codicis et 11° 1/2 Platonis.

Iam auctores *Tabulae Probatae* (ap. Ibn Yūnus, cap. VI, Caussin 236) motum anomaliae Veneris paulo maiorem quam Ptolemaicum invenerant; in 365 diebus 225° 2′ 0″ 2‴ statuerant; Ptolemaeus 225° 1′ 32″ 28‴ 34ⁱᵛ; Ḥabash (f. 53,r.) 225° 1′ 51″ 30‴ 53ⁱᵛ.

Ad caput XXXII.

a) — *Pag. 67, l. 16–22.*

Aera Alexandri Dhū 'l-qarnayn (2) est *Seleucidarum aera*, cuius epocha communiter feria secunda (Lunae dies) 1 Octobris 312 ante Chr. n.; sed apud al-Battānī, ut satis p. 67, adn. 1 monui, *feria septima* (*Sabbatum*) *1 Septembris 312.* — Cfr. quoque Barhebraei *Astronomiam Syriacam*, p. 191 text.: « Graeci, tempore paganismi, annum a teshrī priore « [Octobri] incipiebant; post christianitatem susceptam a mense ēlūl (= Septembri) ».

Aera Alexandri Macedonis, quam plerumque al-Battānī *aeram ab Alexandro mortuo* vocat, ea est ad quam conditae sunt *Tabulae Manuales* (κανόνες πρόχειροι) Ptolemaei et Theonis, motus medios caelestes « a primo anno Philippi, filii Alexandri urbis [Alexan-

(1) Praeterea apogeum Solis immobile semper facit (cfr. adn. *c* ad XXVIII cap., p. 216-18), apogeis vero planetarum motum praecessionis tribuit.

(2) I. e. Bicornis. Nomen est in *Qorāno* XVIII, 82 sqq.; ortum ex imaginibus in quibus Alexander Magnus, utpote filius Iovis Ammonis, duobus cornubus praeditus effingebatur.

« driae] conditoris » supputantes (1). Est *aera Philippi Aridaei* (vel Arrhidaei), successoris, ut dicunt, Alexandri Magni, cuius erat frater uterinus; qua re plerumque Arabes eam *aeram Philippi* vocant. — Anni huius aerae interdum memorantur in *Almagesto*, ubi de observationibus Hipparchi agitur; sunt ibi anni *vagi* (i. e. 365 dierum, sine intercalatione Iuliana) « a « morte Alexandri » ἀπὸ τῆς Ἀλεξάνδρου τελευτῆς supputati, et eorum epocha est feria prima (dies Dominica) 1 thōth 425 Nabonassaris, i. e. 12 Novembris 324 ante Christum natum. Eandem epocham, et cum annis *vagis* (seu Persicis seu Aegyptiis), servant al-Farghānī, Ḥabash, al-Mas'ūdī, al-Bīrūnī, Ibn Yūnus, Kūshiyār al-Ǵīlī, ceterique; qua re inter aeram Seleucidarum et aeram Philippi intervallum ponunt 4341 dierum, i. e. 11 annorum vagorum, 10 mensium et 26 dierum (2). — Sed in *Tabulis Manualibus* Theonis, iuxta usum Alexandrinum I saec. Chr. ortum, anni sunt *Iuliani*, et *epocha aerae 29 Augusti 324* ante Chr. natum; al-Battānī (cfr. p. 69, l. 20-22) Theonem sequitur, qua re inter aeram Dhū 'l-qarnayn (a 1 Septembris, non 1 Octobris supputatam) et aeram Alexandri Macedonis intervallum 12 annorum Iulianorum, 3 diebus demptis, ponit.

In opere Persico *Āyīn-i-Akbarī*, quod anno 1594 Chr. Abū 'l-faẓl 'Allāmī composuit iussu Akbar, Indiae imperatoris, de aera Romana (*ta'rīkh i rūmī*) i. e. Dhū 'l-qarnayn haec scripta leguntur: « Al-Battānī hanc aeram a Philippo patre Alexandri Dhū 'l-qar- « nayn [esse] dicit, sed ab eius filii nomine, celebritatis causa, vocat. In tabulis suis radices « mediorum motuum ad hanc aeram ponit » (3).

De *nominibus mensium Coptorum* apud Arabes iam dixi pag. 209, adn. 3; nunc eorum conspectum addo:

Memphitica	Graeca	Arabica (4)	Thebana	Arabica (5)
ⲑⲱⲟⲩⲧ	θώθ	*tūt*	ⲑⲟⲟⲩⲧ	*tūt*
ⲡⲁⲟⲡⲓ	φαωφί	*bawūfī*	ⲡⲁⲟⲡⲉ	*bābah*
ⲁⲑⲱⲣ	ἀθύρ	*atūr*	ϩⲁⲑⲱⲣ	*hatūr*
ⲭⲟⲓⲁⲕ	χοϊάκ	*shuwāq*	ⲭⲟⲓⲁϩⲕ	*kiyahk*
ⲧⲱⲃⲓ	τυβί	*ṭūbī*	ⲧⲱⲃⲉ	*ṭūbah*
ⲙⲉⲭⲓⲣ	μεχίρ	*mākīr*	ⲙ̄ϣⲓⲣ	*amshīr*
ⲫⲁⲙⲉⲛⲱⲑ	φαμενώθ	*fāmīnūth*	ⲡⲁⲣⲙϩⲁⲧ	*barmahāt*
ⲫⲁⲣⲙⲟⲩⲑⲓ	φαρμουθί	*fārmūthī*	ⲡⲁⲣⲙⲟⲩⲧⲉ	*barmūdhah*
ⲡⲁϣⲱⲛⲥ	παχώμ	*bākhūn*	ⲡⲁϣⲱⲛⲥ	*bashans*
ⲡⲁⲱⲛⲓ	παϋνί	*bāwūnī*	ⲡⲁⲱⲛⲉ	*bawūnah*
ⲉⲡⲏⲡⲓ	ἐπιφί	*efīfī*	ⲉⲡⲏⲡ	*abīb*
ⲙⲉⲥⲱⲣⲏ	μεσορή	*māsūrī*	ⲙⲉⲥⲱⲣⲏ	*misrī*

(1) Ἀπὸ τοῦ πρώτου ἔτους Φιλίππου τοῦ μετ' Ἀλέξανδρον τὸν κτίστην; *Commentaires de* Théon d'Aléxandrie *sur les tables manuelles astronomiques de* Ptolémée, publiés et traduits par Halma, Paris 1822, t. I, p. 2 (Ptol.) et 27 (Theon.)

(2) Apud al-Mas'ūdī, *Tanbīh* 198, perperam 12 ann., 10 mens., 20 dierum.

(3) *The Áin i Akbari of* Abul Fazl i Mubárak i 'Allámí, *edited by* H. Blochmann, Calcutta 1867-77, t. I, p. 275 (= *translated by* H. Blochmann *and* H. S. Jarrett, Calcutta 1873-94, t. II, p. 25; sed hoc loco versio minus bona est).

(4) Cum de annis vagis Nabonassaris agitur.

(5) Cum ad aeram Nabonassaris non referantur; adhuc in Aegypto vigent.

b) — *Pag. 68, l. 23 et seqq.*

Aera Coptorum. — Apud reliquos mihi notos Arabicos scriptores hoc nomine tres aerae indicantur: 1) aera Nabonassaris, 2) aera Philippi Aridaei, 3) aera Diocletiani vel Martyrum (1). Sed harum nullam vult al-Battānī. Ex iis quae postea in hoc capite et in cap. XLII narrat, patet eam esse aeram, annis *Iulianis* praeditam, cuius epocha est feria sexta (dies Veneris) 29 Augusti 25 ante Chr. natum, nam ab aera Dhū 'l-qarnayn distat 287 annis Iulianis minus 3 diebus.

Est ergo forma quaedam *aerae Augusti* vel *Actiacae.* Huius aerae fortuito meminit Ptolemaeus, *Almag.* III, 6 (ed. Halma t. I, p. 204), e quo loco Ideler, ***Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie,*** Berlin 1825-26, t. I, p. 116, deduxit eius epocham fuisse 1 thōth 719 Nabonassaris, i. e. diem dominicam 31 Augusti 30 ante Chr. natum, eiusque annos annos *vagos* Aegyptios (2).

Differentia quam in epocha aerae al-Battānī habet, hoc modo mihi explicanda videtur. Narrat Theon in *Tabulis Manualibus* (ed. Halma, t. I, p. 30-32; cfr. Ideler I, 158 sqq.) primum diem mensis thōth anni vagi Aegyptii rursus cum primo die thōth anni fixi Alexandrini (vel Iuliani) congruere post periodum 1460 annorum fixorum, vel 1461 annorum vagorum; hoc evenisse « *quinto Augusti anno* » (ita p. 30) aut « *quinque annis post initium regni Augusti* » (ita p. 32). Qua re, addit Theon, ab hoc quinto anno initium sumitur cum dies anni vagi converti debent in dies anni fixi Alexandrini.

Theonis locus duas inter se discrepantes notitias praebet. Nam si periodus illa quinto Augusti anno absoluta est, epocha aerae Theonis fit *sexta feria (dies Veneris) 30 Augusti 26* ante Christum natum; et ita fuisse cogitant, multis historicis argumentis nisi, Mommsen, Lepsius et Th. H. Martin (3). Si autem periodus absoluta est 5 annis post initium regni Augusti, epocha aerae fit *sexta feria 29 Aug. 25* ante Chr. natum; et hoc modo, sed non bene, intellexerunt Halma, Biot, Letronne e recentioribus, al-Battānī e veteribus. Anni huius aerae Iuliani sunt.

Copti igitur qui hac utebantur aera (*Alexandrina* potius quam *Augusti* vocanda), annum die 29 Augusti incipientes, tribus diebus, ut al-Battānī ait, Graecos-Aegyptios praecedebant, quorum primus anni dies erat 1 Septembris.

Addit al-Battānī quarto quoque anno differentiam non ***trium*** sed ***duorum*** tantum exstare dierum: « qui [i. e. Graeci-Aegyptii] contra illos [i. e. Coptos] quarto quoque anno una « die praecurrunt ». Huius rei explicationem invenio in fragmento chronologico Heraclii

---

(1) Est aera Nabonassaris et aera Philippi apud al-Farghānī, ed. Golii, cap. I, p. 6; Diocletiani apud Ḥabash f. 4,v., Ibn Yūnus (Delambre 96), al-Maqrīzī (*al-Mawā'iẓ wa 'l-i'tibār fī dhikr al-khiṭaṭ wa 'l-āthār*, Būlāq 1270 heg., t. I, p 261-262); aera Nabonassaris apud al-Mas'ūdī, *Prairies* t. III, p. 400; Nabonassaris, Philippi et Diocletiani apud al-Mas'ūdī, *Tanbīh* p. 198. — Abū 'l-Faẓl 'Allāmī eam esse antiquam tantum dicit (t. I, p. 274 = vers. II, 23).

(2) Petavius et liber *L'art de vérifier les dates* habent 29 Aug. 30 ante Chr., quoniam male putant annos aerae iam ab initio annos Iulianos fuisse. — Ad primum Augusti annum Ptolemaeus media loca Solis, Lunae et planetarum refert in *Inscriptione Canopi*, quae Hypotheses sequitur (*Hypothèses de* C. Ptolémée, *publiées et traduites par* Halma, Paris 1820, p. 59).

(3) Qui quaestionem fuse egit in suo *Sur la date historique d'un renouvellement de la période sothiaque,* p. 239-244 et 293-294 (in Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Inscriptions, 1e série, t. VIII, 1e partie, 1869). Implicite hanc opinionem sequitur R. Schram, ***Hilfstafeln für Chronologie*** (in Denkschriften der kais. Akad. der Wissenschaften zu Wien, mathem. Cl., t. XLV, 1892).

imperatoris quod edidit Halma (*Commentaires de* Théon *sur les tables manuelles,* t. III, p. 106). Narrat enim « Alexandrinos diem intercalarem in fine anni qui bisextilem Romanum « praecedat ponere; tunc ergo suum annum incipere non tertio sed secundo die tantum ante « Septembrem ». Al-Battānī hunc usum manifeste vult, qui fusius ab al-Bīrūnī, *Chron.*, p. 141 et 196 text. (137 et 176 vers.) exponitur, et hodie etiam apud Coptos viget, qua re post annum intercalarem Copticum usque ad Februarii finem anni bisextilis Gregoriani, concordantia mensium una die mutatur (1):

1 tūt	= 11 Sept.;	in annis	intercalaribus:	12 Sept.
1 bābeh	= 11 Oct.	» »	»	12 Oct.
1 hatūr	= 10 Nov.	» »	»	11 Nov.
1 kiyahk	= 10 Dec.	» »	»	11 Dec.
1 ṭūbah	= 9 Ian.	» »	»	10 Ian.
1 amshīr	= 8 Febr.	» »	»	9 Febr.
	1 barmahāt = 10 Mart.			

Martin, l. c., p. 282–283, usus Alexandrini originem hoc modo explicat: probabile est tetraëteridem seu quadriennium Alexandrinum imitari quadriennium Sothiacum quod fortasse quartum annum bisextilem haberet; tempore autem quo annus fixus Alexandrinus constitutus sit, bisextilem annum Sothiacum fuisse tertium annum quadriennii Iuliani.

Aera Augusti cuiuslibet speciei, tam Ptolemaicae quam Theonianae, haud longo tempore in ipso Aegypto viguit. Itaque raro ab Orientalibus scriptoribus memoratur, nec semper, ut videtur, recte. Ex iis quae Ḥabash, f. 3,r. et 5,r., atque al-Bīrūnī, *Chron.*, p. 29, 137, 141 et 196 text. (33, 133, 137, 176 vers.), de aera Augusti (*ta'rīkh Oghusṭos*) dicunt, patet eos locum Theonis eodem quo al-Battānī modo interpretatos esse, et epocham aerae die 29 Aug. 25 ante Chr. n. posuisse. Sed Kūshiyār al-Ǵīlī (2), Ibn Yūnus (3), al-Khāzinī (*az--zīǵ as-sanǵarī*, lib. I, sect. I, cap. II, fol. 22,v.), et al-Kharaqī (tract. III, cap. VI, cod. Paris. f. 118,v.) aeram Augusti ita supputant ut eius epocham deducatur esse procul dubio feriam quintam (diem Iovis) 13 Novembris 30 ante Chr. n.; ne quidem igitur cum Ptolemaei feria prima (die dominica) 31 Aug. 30 ante Chr. convenit. Causam huius differentiae nescio. Abū 'l-faẓl 'Allāmī (*Āyīn-i-Akbarī*, t. I, p. 275 = II, 25 vers) tantum ait aeram Augusti ab initio regni (i. e. anno 30 ante Chr. n.) incipere, et eius annos esse Iulianos, menses vero Copticos.

c) — *Pag. 70, l. 18–23.*

Primum diem dati anni Persici (iuxta aeram Iezdegerdis) supputare in quem diem anni Romani aerae Dhū 'l-qarnayn (vel Seleucidarum) incidat. — De 366 demantur, ait al--Battānī, 77 dies + tot dies quot annos Romanos complectitur quarta pars annorum aerae Dhū 'l-qarnayn post epocham Iezdegerdis elapsorum; quod e subductione restat, incipiendo a primo die aylūl (Septembris) supputetur; exibit primus anni Persici dies.

(1) Numeri sequentes a 1 Mart. 1900 ad 28 Februar. 2100 inserviunt, quo temporis intervallo calendarium Gregorianum 13 diebus Iulianum praecedit. — Copti hodierni aera Diocletiani vel Martyrum utuntur, cuius epocha feria sexta 29 Aug. 284 Chr.

(2) Apud Ideler, *Handb. d. mathem. Chron.*, II, 628, 632-633. — Scripsit anno circiter 400 heg. (1009-1010 Chr.); v. Suter, *Die Mathem.*, p. 83-84, nr. 192.

(3) In I cap., apud Delambre p. 96, ubi, in lin. 5 a fine pag, 241287 est error typothetae pro 241281.

Regula inserviet usque quo residuum 0 inveniatur, id est usque quo oriatur aequatio $366 = 77 + \frac{x}{4}$, unde deducitur $\frac{x}{4} = 366 - 77 = 289$, et $x = 289 \times 4 = 1156$ annis Iulianis. Itaque regula adhiberi potest usque ad primum diem anni Iuliani 1156 Iezdegerdis = 1788 Chr., quod Albatenii lectoribus optime sufficiebat.

Iam 1156 annis Romanis post Iezdegerdem elapsis, scilicet residuo $366 - \left(77 + \frac{x}{4}\right)$ negativo exstante, cum hoc residuo a 1 aylūl (Septembri) non procedendum sed regrediendum erit.

Ad caput XXXIII.

a) — *Pag. 71, l. 14-15.*

[« *Annum autem in quo es cum iis non numera nisi meridies ultimi diei subāṭ* [Februarii] *iam transierit* ».

Ut incommodum vitaret qui oritur e die intercalari in medio anni posito, al-Battānī epochas tabularum constituit ad annum fictum, cuius initium non est 1 aylūl (Septembris) sed 1 ādhār (Martii) praecedentis; primum mensem igitur in tabulis menstruorum motuum (t. II, p. 74, 87, 104, 107) semper ādhār, non aylūl posuit. Hoc modo in eius anno ficto dies intercalaris est ultimus anni; numeri qui in tabulis respondent singulis mensibus immutati manent tam in bisextilibus quam in communibus annis, subāṭ excepto quem tamen adhibere nunquam necesse est, nam, subāṭ perfecto, annus quoque perficitur.

Epochae igitur mediorum motuum ad singulos annos in t. II, p. 72 tabularum, non ad initium aylūl illius anni sunt, sed ad meridiem primi diei ādhār (Martii) praecedentis. Quod melius patebit si consideretur pro anno 1191 Dhū 'l-qarnayn longitudinem Solis 342° 48′ 50″ indicari, quod nunquam evenire potest primo die Septembris in supputatione Iuliana, nisi tempora longe remotissima ab al-Battānī et a nobis cogitari velint.

Animadvertendum est quoque in t. II, p. 72 longitudinem mediam Solis anno 1211 Dhū 'l-qarnayn constare numero integro graduum, sine minutis et secundis; qua re puto al-Battānī, in tabula sua condenda, ab *anno 1211* Dhū 'l-qarnayn, tamquam ab epocha fundamentali, profectum esse, et ex ea reliquas epochas auxilio mediorum motuum deduxisse. — Pro anomalia Lunae et motu nodi videtur contra epocham fundamentalem *annum 1191* statuisse, nam sub hoc anno numeri rotundi sunt. — Schiaparelli.]

Ad caput XXXV.

a) — *Pag. 73-74.*

Supputatio duodecim domorum astrologicarum.

Quae Delambre p. 45-48 habet, ad hoc caput explicandum non inserviunt, nam domorum divisio a Delambre delecta non est ea quam al-Battānī vult. Quid hae domus sint breviter antea exponam, praesertim duce V. Nabod, *Enarratio elementorum astrologiae, in qua praeter* Alcabicii, *qui Arabum doctrinam in compendio prodidit, expositionem atque cum Ptolemaei principiis collationem, de verae artis praeceptorum origine et usu satis disseritur,* Coloniae 1560, p. 116-122 (1).

(1) Est longus commentarius, sed mathematicis demonstrationibus destitutus, ad notissimum libellum Alcabitii ('Abd al-'Azīz al-Qabīṣī), qui saeculo X Chr. floruit; Suter, p. 60-61, nr. 132.

Diversae sunt apud astrologos rationes, quibus universum Caelum in duodecim partes, *domos* (1) appellatas, varie dividatur; omnes tamen conveniunt in hoc quod sex circulos maximos in duobus oppositis locis se mutuo secantes, et quorum communis diametrus ab austro ad septentriones tendat, cogitantur universum Caelum in duodecim partes distinguere. Sed extremitates diametri, in quibus sex illi circuli se mutuo secant, alii astrologi aliter constituunt.

Alcabitius et qui ante Campanum (XIII Chr. saec.) de domiciliis caelestibus partiendis scripserunt (ut Nabod narrat), haec duo puncta esse aequatoris polos existimaverunt. Duo circuli maximi sint, quorum alter meridianus, alter qui per punctum eclipticae in horizonte situm transit et aequatorem ad angulos rectos secat. *Circulus aequinoctialis* hoc modo in quatuor partes divisus apparet, quarum binae, sibi invicem oppositae, aequales. Omnes hae quatuor partes trifariam aequaliterque secentur, et per puncta sectionum et polos aequatoris ducantur quatuor circuli (ergo quatuor *declinationis circuli*) qui cum duobus prioribus duodecim domus conficient (2). Ita ecliptica in duodecim partes dividitur, quarum nonnisi oppositae sunt aequales; semel tantum in die ecliptica in quatuor aequales partes divisa apparebit, nimirum temporis momento quo initia Arietis et Librae in horizontem inciderint.

Alii extremitates diametri communis posuerunt esse puncta intersectionis horizontis et meridiani; reliqui quatuor circuli maximi sunt igitur qui *circuli positionis* vocantur. Sed de ratione hos circulos describendi, ut Nabod narrat, certant (3):

a) Campanus et Gazulus (4) circulum *verticalem* sumunt qui per puncta ortus et occasus transit atque a meridiano et horizonte in quatuor aequales quadrantes dividitur; singulos quadrantes verticalis in ternas sectiones aequales partiuntur, et per sectionum puncta *circulos positionis* ducunt. Ita duodecim domus sunt duodecim fusi aequales.

b) Regiomontanus, in XIV problemate *Tabularum directionum,* ponit circulum *aequinoctialem* in aequales quadrantes dividi circulo meridiano et horizonte obliquo; quadrantes postea in ternas partes aequales, 30 graduum, secari, et per sectionum puncta *circulos positionis* duci.

Alii demum, ut Iohannes Schöner (5), *eclipticam* in quatuor quadrantes dividi existimant horizonte et circulo maximo per ambos eclipticae polos et per zenith transeunte; quadrantes in ternas partes aequales secari; per puncta sectionum et eclipticae polos quatuor *circulos* alios *latitudinis* duci; ita eclipticam et sphaeram caelestem in duodenas domus aequales dividi. « Ad quas omnes astrologos sua iudicia accommodasse », ait Nabod, « a multis pro« ditum est. Id quod verum esse negari non potest, si de Firmico, Albohali (6), Albu« masare (7), Albubatere (8), Bonato (9) et similibus intelligatur ». Sed Ptolemaeum *aequatorem* in 12 partes aequales (30 graduum, scilicet binarum horarum aequinoctialium)

(1) Vel *domicilia*; Graece τόποι « loca »; apud Firmicum *loca*; apud Arabes *bayt* (pl. *buyūt*) « domus », perraro *makān* (pl. *amkinah*) « loca ».

(2) Male Delambre, p. 501, putare videtur Alcabitium circulis positionis usum esse.

(3) Priores tres rationes fuse exponit Regiomontanus (Iohannis de Monteregio *Tabulae directionum profectionumque,* Venetiis 1485, probl. XIV-XVI).

(4) Iohannes Gazulus, Ragusinus, fuit ineunte XV saec.

(5) Natus 1477, mortuus 1547. De domiciliis caelestibus dissertatio est in fine etiam eius operis quod *Tabulae resolutae astronomicae* I. Schoneri, Witenbergae 1587, inscribitur.

(6) I. e. Abū 'Alī Yaḥyà al-Khayyāṭ, exeunte VIII et ineunte IX Chr saeculo floruit; Suter p. 9-10, nr. 17.

(7) Abū Ma'shar, m. 28 ramaḍān 272 heg. (8 Mart. 886); Suter p. 28-30, nr. 53.

(8) Al-Ḥasan ibn al-Khaṣīb, IX Chr. saec.; Suter p. 32-33, nr. 62.

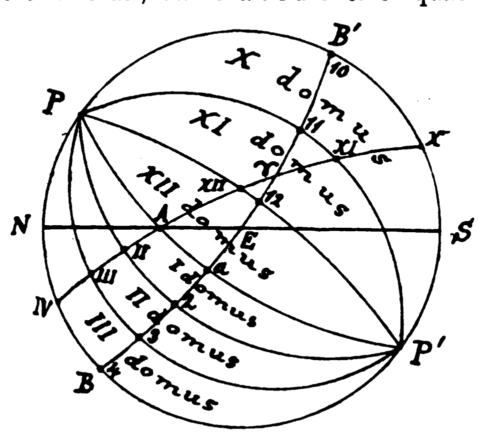
(9) Guido Bonatti vixit annis circiter 1230-1300.

divisisse, Nabod e diversis Tetrabibli locis contra aliorum auctorum opinionem deducere conatur.

Haec duodecim *eclipticae* puncta, quacumque ratione constituta, *cuspides* aut *initia domorum* appellant. Ex iis quatuor praesertim maximi momenti, quibus nomen κέντρα, γωνίαι, *cardines genilurae, anguli,* et, Arabice, *paxilli* (*watad* pl. *awtād*); sunt 1) *ascendens, pars horoscopans* (ἀνατολή, ἀνατέλλων, μοῖρα ὡροσκοποῦσα, ὡροσκόπος, *ṭāli'*), scilicet punctum eclipticae in horizonte orientali, dato temporis momento; 2) *imum Caelum* (ὑπόγειον, ἀντιμεσουράνημα, ἀντιμεσουρανῶν, ὑποχθόνιον κέντρον, *watad al-arḍ* « paxillus Terrae », *ar-rābi'* « quartus »), nimirum eclipticae punctum in meridiano inferiore; 3) *occasus* (δύσις, δύνων, *al-ghārib* « occidens »), seu eclipticae punctum in horizonte occidentali; 4) *medium Caelum* (μεσουράνημα, μεσουρανῶν, *watad wasaṭ as-samā'* « paxillus medii Caeli », *al-'āshir* « decimus »), quod est locus intersectionis eclipticae et meridiani superioris. In quacumque divisione ordo paxillorum et domorum semper idem est, scilicet ad successionem signorum.

De cuiusque domus virtutibus libri astrologiae consulantur.

Ut ex ipsis supputationis praeceptis apparet, divisio domorum Albateniana procul dubio ea est quam Alcabitius et Iudaeus Ibn 'Ezrā (Avenezra, apud Nabod l. c.) docent; eandem invenio apud Ḥabash f. 102,r. et 108,v., Abū 'l-Wafā' (1), Oloug Beg p. 145–146 text. (195–196 vers.), et passim in *Libros del saber de astronomia* quos ex Arabicis fontibus rex Alphonsus X conflari iussit. Eam in animo habuisse Ptolemaeus in *Tetrabiblo* videtur; cfr. Nabod l. c. et quae infra e *Libros del saber* adducam.



Sint PSP′N circulus meridianus, NES horizon (ubi N punctum boreale, S australe, E orientale), BB′ aequator caelestis, A♈X ecliptica, ♈ initium Arietis, P et P′ aequatoris poli, A punctum eclipticae tunc in horizonte orientali exstans scilicet ascendens. — Iubet ante omnia al-Battānī horas temporales puncti A (2) sumere (« *tempora horaria* « *gradus ascendentis in eo climate* ») easque duplicare; quod idem est ac aequatoris arcum aB′ (arcum semidiurnum puncti A), aB (arcum seminocturnum) eorumque oppositos in hemisphaerio occidentali dividere in ternas partes aequales. Circulis declinationis per loca sectionum ductis, duae series inaequales fusorum oriuntur; quarum in altera fusi binas horas temporales diurnas ascendentis complectuntur, in altera binas horas nocturnas. Aequator sectus apparet in a, 2, 3, 4 ..... 10, 11, 12; ecliptica in A (ascendente), II, III, IV (paxillo Terrae) ..... X (medio Caelo), XI, XII, quae sunt initia vel cuspides domorum. Arcubus aequatoris cognitis, tabulae ascensionum rectarum statim dabunt arcus eclipticae correspondentes.

Cognitio arcus semidiurni et seminocturni ascendentis est cognitio quoque ascensionum rectarum paxillorum, i. e. cuspidum I, IV, VII, X domus. Reliquae regulis Albatenianis (3) invenientur:

(1) Carra de Vaux, *L'Almageste d'Abû 'l-Wéfa al-Bûzdjâni* (Journal Asiatique, ser. VIII, t. 19, 1892, p. 428).

(2) [Ergo horas temporales ascendentis, non horas Solis ut Delambre p. 45 putat. — SCHIAPARELLI.]

(3) [Angulus B′Pa est arcus semidiurnus puncti A, angulus aPB arcus seminocturnus eiusdem A

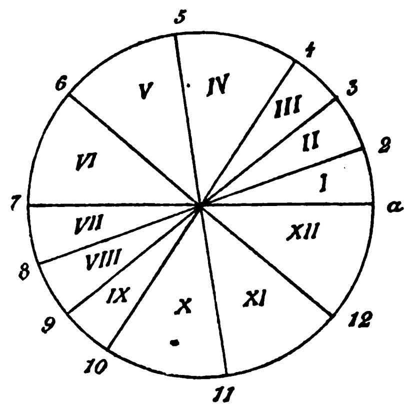
$$\text{Æ initii XI domus} = \text{Æ medii Caeli} + \frac{\text{arc. semid. ascendentis}}{3}$$

$$\text{Æ initii XII domus} = \text{Æ initii XI} + \frac{\text{arc. semid. ascendentis}}{3}$$

$$\text{Æ initii II domus} = \text{Æ ascendentis} + \left(60^\circ - \frac{\text{arc. semid. ascendentis}}{3}\right)$$

$$\text{Æ initii III domus} = \text{Æ initii II} + \left(60^\circ - \frac{\text{arc. semid. ascendentis}}{3}\right)$$

Initia V, VI, VIII, IX sunt nadir XI, XII, II, III.



In hac domorum partitione igitur non solum duae series inaequales fusorum oriuntur, sed etiam absurditas reperitur quam his verbis Delambre, p. 502 de Alcabitio loquens, notat (1): « Les six maisons dernières sont « toujours diamétralement opposées aux six premières; il « en résulte cependant une espèce d'absurdité. Le quart « de l'équateur, entre le méridien et l'horizon occidental, « se trouve divisé suivant les arcs nocturnes, quoiqu'il « appartienne au jour; le quart entre l'horizon occidental « et le méridien inférieur, est divisé suivant les heures « du jour, quoiqu'il appartienne à la nuit. Au reste, le « calcul de cette méthode est extrêmement simple, et c'est « peut-être ce qui a fait passer sur l'absurdité que nous venons de remarquer ».

Supputandi ratio Albateniana reperitur quoque in *Libros del saber de Astronomia* aut nomine Ptolemaei aut al-Battānī. Nam t. II, p. 60-61 (*Libro de las armellas*, lib. II, cap. XLIII): « De saber yguar las XII casas segund la opinion de Ptolomeo et de el Bateni »; t. II, p. 193 (*Libro del astrolabio redondo,* libro II, cap. LIX): « De saber ygualar las doze « casas segun la opinion de Ptolomeo et de Veles » (2); t. III, p. 71 (*Libros de la làmina universal,* pars II, cap. LXII): « de saber ygualar las casas que caen entre los ángulos, se- « gund la opinion de Ptolomeo »; t. III, p. 204 (*Libro de la açafeha,* cuius auctor az-Zarqālī, cap. LVI): « De saber eguar las casas segund la oppinion de Ptholomeo », supputatio ab Albateniana non differt (3). Nec diversae sunt regulae quas Ḥabash et Oloug Beg (in initio capitis) docent.

Ad caput XXXVI.

a) — *Pag. 75, l. 27-30.*

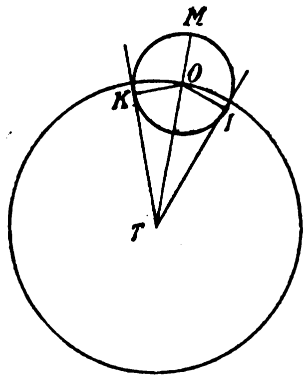
[Quae de Luna dicit vera sunt; Solem quod attinet addere debebat pro numeris 95° et 265° ponendum esse 90 + maxima aequatio centri, et 270 — maxima aequatio centri; ergo, in numeris rotundis, 92° et 268°.

vel arcus semidiurnus eius nadir. Qua re si arcus semidiurnus cuiuslibet eclipticae puncti addatur arcui semidiurno eius nadir, semper 180° proveniunt; item summa fusi maioris et fusi minoris $\frac{180^\circ}{3} = 60^\circ$ semper erit. Unde praeceptum Albatenianum p. 74, l. 9-10. — SCHIAPARELLI.]

(1) Ut evidentior sit res, figuram adiicio quae proiectionem domorum in planum aequatoris caelestis ostendat.

(2) I. e. Οὐάλης, Arabum Wālīs, Vettius Valens Antiochenus, astrologus celeberrimus cuius aetas incerta inter II et IV Chr. saeculum.

(3) Alibi supputatio Hermetis exponitur; t. II, p. 193 (*Libro del astrolabio redondo,* lib. II, cap. LX), t. III, p. 72 (*Libros de la lámina universal,* pars II, cap. LXIII), et 209-210 (*Libro de la açafeha,* cap. LXIII).



Cuius causa haec est. Motus medius, in figura hoc loco descripta, est motus centri O epicycli; cum Sol est in I, scilicet in linea epicyclo tangenti, motu medio quoque movetur, nam tunc eius motus in epicyclo nec accelerat nec retardat velocitatem angularem respectu Terrae T; idque evenit exstante arcu MI (i. e. anomalia) $= 90^\circ + OTI = 90^\circ +$ maxima aequatio centri. Similiter cum Sol in altera tangente est; tunc anomalia $= MIK = 270^\circ - KTO = 270^\circ -$ maxima aequatio centri. In Sole maxima aequatio est 2° fere; itaque $MI = 92^\circ$, $MIK = 268^\circ$. In Luna, cuius maxima aequatio in syzygiis 5° complectitur, $MI = 95^\circ$, $MIK = 265^\circ$ ut al-Battānī habet.

Quoad Lunam tamen animadverti debet maximam aequationem posse excentricitatis causa mutari et $7^\circ 40'$ attingere; qua re in quadraturis, ubi effectus excentricitatis maximus est, fiunt $MI = 97^\circ 40'$, $MIK = 262^\circ 20'$. Omnes has considerationes nimio brevitatis studio al-Battānī omisit. — SCHIAPARELLI.]

AD CAPUT XXXVII.

a) — *Pag. 75–76.*

Motus nodi retrogradus est, qua re a 360° demendus.

Nomina *caput* et *cauda* ignota astronomis Graecis, apud quos ὁ ἀναβιβάζων [σύνδεσμος] « ascendens [nodus] » est nodus borealis, ὁ καταβιβάζων « descendens » australis. Caput et cauda ad caelestem Draconem referuntur, quem e Chaldaeorum superstitionibus primi Christi saeculi receperant Gnostici et astrologi Graeci quidam; cfr. A. Bouché-Leclercq, *L'astrologie grecque,* Paris 1899, p. 121–123.

Vox *ǵawzahar,* e Persico *gawzahr* گوزهر, significat: 1) circulum pareclipticum (cfr. p. 45, adn. 3) Lunae seu orbitam lunarem; 2) nodos orbitae lunaris, et praesertim nodum ascendentem; 3) nodos orbitae cuiuscumque planetae. Probabiliter est vox Zendica *gaocithra* « semen « bovum [servans] », epitheton Lunae in libro *Avestā* inscripto; putabant enim Lunam semen primi bovis servavisse, et ex eo varia armentorum genera procreavisse (1). Apud scriptores Latinos saeculi XI et seqq. nomen Arabicum corruptum in *iozahar, iehuzar, gehuzahar, geuzaar, genzahar, zeunzaar, çeuçahat* saepe invenitur; cfr. M. Steinschneider, *Lettera seconda a D. B. Boncompagni, intorno al libro « Saraceni cuiusdam de eris »*, Roma 1863, p. 15–16 et 19.

AD CAPUT XXXVIII.

a) — *Pag. 76, l. 10-17.*

Argumentum latitudinis, quod est arcus orbitae lunaris inter quoddam orbitae punctum et Lunae locum dato temporis momento, Ptolemaeus et Theon (*Tables manuelles* t. I, p. 55 et passim) numerant a *termino boreali* (βόρειον πέρας) scilicet a puncto orbis lunaris in

(1) F. Spiegel, *Erânische Alterthumskunde,* Leipzig 1871-1878, t. II, p. 70 (quem locum mihi I. Pizzi suppeditavit).

quo maxima habetur latitudo borealis; 90° a nodo ascendenti (vel boreali) distat. Al-Battānī contra, et reliqui Arabes, ab ipso nodo argumentum supputant, Indorum usum sequentes; Indi autem in hoc probabiliter astrologos Chaldaeo-Graecos sectati sunt, apud quos nodi Lunae, et praecipue nodus borealis, magnae erat auctoritatis et potestatis in genituris (vel genesibus), nam si planetae in eo benefici reperirentur genesis etiam mediocris et abiecta splendidior et erecta evadebat. Ipsi astrologi saepe nodos orbis lunaris planetis adnumerant (1).

Formula Albateniana

(α) $$\sin \text{latit.} ☾ = \frac{\sin \text{argum. lat.} \times \sin \text{maximae lat.} ☾}{R}$$

apud Ptolemaeum et Theonem non reperitur; simillima est regulae qua declinatio Solis e longitudine et obliquitate eclipticae elicitur (pag. 12 et 162). In proiectione orthographica e similitudine duorum triangulorum facillime colligitur; nec differt a notissimo theoremate triangulorum sphaeralium rectangulorum

$$\sin \text{catheti} : \sin \text{anguli oppositi} = \sin \text{hypotenusae} : R.$$

Ad caput XXXIX.

a) — *Pag. 77, l. 23-24.*

A constructionibus geometricis Ptolemaei V, 19 (ed. Halma t. I, p. 360–62), si A vocetur angulus quem ecliptica cum circulo verticali per Lunam transeunti efficit, aequationes facile deducuntur quas al-Battānī infra, p. 81, l. 4–6 enuntiat:

$$\text{parallaxis latitudinis} = \frac{\sin A \times \text{parallaxis altitudinis}}{R}$$

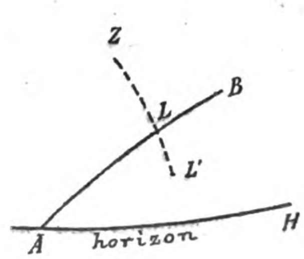
$$\text{parallaxis longitudinis} = \frac{\cos A \times \text{parallaxis altitudinis}}{R}.$$

E quibus consequitur regula hoc loco ab al-Battānī data:

(α) $$\text{parall. latit.} : \text{parall. longit.} = \sin A : \cos A.$$

b) — *Pag. 77, l. 25–27.*

[« *Parallaxis semper in eam latitudinis plagam declinat in qua est gradus* [*eclipticae*] *quem* etc. ».



Locus haud satis clarus et fortasse aliquantulum corruptus. Si a zenith ducatur arcus circuli maximi ad punctum eclipticae (aut potius paralleli latitudinis) in quo est Luna, parallaxis in latitudine fit australis aut borealis prout hic arcus ultra eclipticam (aut parallelum latitudinis) productus ad plagam australem aut ad borealem tendit. Sit AB ecliptica (vel parallelus latitudinis), Z zenith, L locus Lunae; arcus ZL ultra AB producatur; Luna, quae

(1) « On est tenté de reporter à des Chaldéens « authentiques ou à des rénovateurs de vieilles superstitions orientales l'idée baroque qui consiste « à assimiler aux planètes et à noter dans les thèmes de géniture les noeuds ascendant et descendant de l'orbite lunaire, qui font le tour de l'écliptique en dix-huit ans. Ptolémée ne connait pas « ou ne veut pas connaître ces planètes fictives: « mais Tertullien, un demi-siècle plus tard, parle « déjà de l'influence que leur attribuaient les astrologues. Les Grecs du Bas-Empire et surtout les « Arabes firent grand état des noeuds écliptiques, « appelés la Tête ☊ et la Queue ☋ du Dragon ». (Bouché-Leclercq, l. l. p. 121-22).

est in L, conspicietur inferior in L', et parallaxis ita erit in plagam versus, quam arcus ZL productus designat, scilicet a parte opposita zenith. Melius ergo al-Battānī scribere poterat: « parallaxis semper in eam latitudinis plagam declinat, quam designat circulus ultra eum « eclipticae gradum productus a zenith medii Caeli ». Nam hic non de medio Caelo agitur quod in XXXV cap. memoratur, sed de zenith quod est in medio Caeli visibilis.

Parallaxis longitudinis, de qua postea al-Battānī loquitur, fit ab ea parte a quo ecliptica horizonti appropinquat; ergo versus A si AL minor 90 gradibus.

Ambo praecepta brevius indicari poterant: parallaxis longitudinis fit versus ascendens si hoc propinquius est, secus versus descendens. — SCHIAPARELLI.]

c) — *Pag. 77, l. 32–34.*

Parallaxis Veneris et Mercurii sensibilis; in Mercurio perigeo aequalis parallaxi Lunae apogeae.

Discrepat nunc al-Battānī a Ptolemaei IX, 1 (ed. Halma t. II, p. 115) sententia, parallaxes quinque planetarum omnium insensibiles esse. Sed iam ante al-Battānī scripserat al-Farghānī cap. XXVII, p. 100 ed. Golii: « In superioribus quidem planetis, qui nempe con« sistunt supra Solem, de hac parallaxi [altitudinis] haud quicquam deprehenditur, quod « ullatenus queat sensu dignosci. Quod ad Solem spectat, neque eius etiam parallaxis obser« vando animadvertitur; at cum subducitur ex [nota] Solis distantia a Terra, summum eius « quod prope horizontem colligitur, 3 sunt minuta. *In Venere autem, Mercurio et Luna « parallaxis sensibilis* est; praesertim in Luna ..... ».

Cur Ptolemaei sententiam Arabes reiecerint, iam Delambre p. 50 et 167–69 animadvertit. Ptolemaeus distantias sphaerarum quinque planetarum a Terra non determinat; Solem quod attinet, ex Aristarchi theoria de distantiis Solis et Lunae deducit parallaxim solarem 2′ 51″ (vel rotunde 3 minutorum), sed addit eam non posse observationibus directis supputari (cfr. p. 77, adn. 4). Qua re, licet ex antiquorum traditione Venerem et Mercurium sub Sole ponat, eorum parallaxes insensibiles existimare potest. — Sed al-Farghānī et al-Battānī, ut reliqui Arabes, sententiam illorum sequuntur, qui sphaeras planetarum contiguas putant, ita ut maxima distantia inferioris sit minima planetae statim superioris (cfr. adn. *a* ad cap. L). Ergo maxima Mercurii parallaxis debet minimae Lunae aequari.

Notatu dignae sunt censurae quas, priore XII Chr. saec. medietate, Ǵābir ibn Aflaḥ in Ptolemaeum intulit (1). Considerationibus Ptolemaicis (*Alm.* IX, 1, ed. Halma t. II, p. 114-115) de ordine sphaerarum planetarum expositis, has addit observationes: Graecus astronomus Venerem et Mercurium sub Sole ponit, cui parallaxim 2′ 51″ tribuit, eaque utitur in eclipsibus solaribus; at ambos inferiores planetas negat sensibilem parallaxim habere. Demonstrat postea Ptolemaeus radium epicycli Veneris $43^p\ ^1/_6$, excentricitatem $1^p\ ^1/_4$ esse e partibus quarum 60 tribuuntur radio excentrici. Igitur Venus in maxima distantia deberet a centro Terrae amplius 104^p abesse, in minima minus 16^p. Itaque si Sol, qui a Terra semper amplius 104^p distat, parallaxim trium fere minutorum habet, quo modo Ptolemaeus potest Venerem

(1) Gebri filii Affla Hispalensis *de astronomia libri IX, in quibus Ptolemaeum, alioqui doctissimum, emendavit, alicubi etiam industria superavit.* Norimbergae 1541 (in calce operis: *Instrumentum sinuum seu primi mobilis nuper a Petro Apiano inventum*), lib. VII, p. 103. Versio Latina est Gherardi Cremonensis, sed tam barbarica ut huius loci nihil Delambre p. 184 intellexerit.

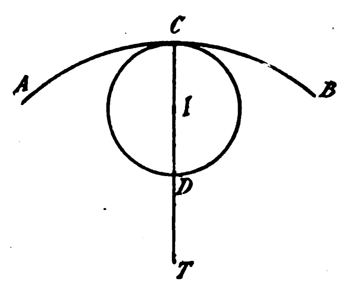
parallaxe destitutam censere? Veneri minus 16^p a centro Terrae distanti parallaxis esse deberet circiter $^1/_3$ unius ex illis partibus quibus distantiam geocentricam indicavimus (1). Item si Mercurius [statim] sub Sole consisteret, cum perigeum epicycli occuparet deberet parallaxim 7 fere minutorum habere. Verum est parallaxes amborum planetarum in perigeo observari non posse, quia illi tunc in coniunctione sunt cum Sole (2); id tamen possibile est in locis ei propinquis, et praesertim cum planetae sint in tangentibus ad epicyclum ductis, tunc enim digressionem totam habent. Cum autem centrum epicycli sit in alterutro nodo, planeta iacet in plano eclipticae, et parallaxis, tunc latitudine carens, 6′ circiter in Venere, 4′ circiter in Mercurio fieri debet. — Quo modo igitur Ptolemaeus, postquam Soli parallaxim 3′ fere, nullam autem Veneri et Mercurio tribuerit, potuit planetas illos sub Sole censere?

Ita recte Ǵābir, cuius verba ad sensum retuli. Sed fortasse Ptolemaeus haud multum parallaxe solari 2′ 51″ confidebat, nec sphaerarum ordinem certum esse arbitrabatur.

[Iuxta rationes maximarum et minimarum distantiarum quas al-Battānī cap. L, p. 120–21, ex vetere traditione refert, si radius Terrae $= 1^p$ sumatur invenitur

distantia apogea	☾,	perigea	☿	64^p 10′	parallaxis	53′ 34″
»	» ☿,	»	♀	166 0	»	20 42
»	» ♀,	»	☉	1070 0	»	3 13

Unde patet cur Ǵābir dicat parallaxim Veneris (♀), si Venus sub Sole et supra Mercurium (☿) ponatur, in distantia perigea 20′ attingere. Addit postea parallaxim Mercurii, etiam si inferior Sole et superior Venere collocetur, in perigeo epicycli inter 6′ et 7′ esse. Nam sit T Terra, AB orbita Solis, CD epicyclus Mercurii; Ptolemaeus docet $IC = 0{,}375 \times IT$ circiter; ergo erit $TD : TC = 0{,}625 : 1{,}375$. Si parallaxis Solis 3′ sumatur, parallaxis Mercurii in D proveniet $3' \frac{1{,}375}{0{,}625} = 6',52$. Ob excentricitatem orbitae Mercurii potest interdum aliquantulum haec quantitas augeri. — SCHIAPARELLI.]



d) — *Pag. 78, l. 15-26.*

Distantiam geocentricam Lunae in syzygiis (3) supputare.

Sit ψ anomalia aequata (pro qua, si 180° superat, eius differentia a 360° sumitur), *e* radius epicycli id est sinus maximae aequationis centri; al-Battānī docet, si anomalia inter 0° et 90° continetur,

$$(\alpha) \qquad \text{dist. geoc.} = \sqrt{\left(\frac{e\cos\psi}{R} + 60^p\right)^2 + \left(\frac{e\sin\psi}{R}\right)^2},$$

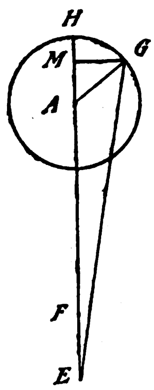
(1) « Cum ergo sit Sol super eam [i. e. Venerem], et erit longitudo eius semper a centro Terrae plus 104 partibus, et est ei diversitas aspectus, « cuius summa est fere tria minuta, tunc quia non « invenitur, ut stellae Veneris, cum inter ipsam et « inter centrum Terrae est minus 16 partibus diversitas aspectus, cui sit quantitas manifesta, et oportet, ut sit secundum quod partium eius longitudini « circiter tertiam partis ».

(2) « Et oportet iterum, si stella Mercurii est « sub Sole, ut sit diversitas aspectus eius, quum est « in longitudine propiori orbis revolutionis suae, fere « 7 minuta, licet diversitas aspectus utriusque in « istis locis non sit possibilis, propterea quod uterque est in constructione Solis ».

(3) Tunc centrum epicycli apogeum excentrici occupat.

et, anomalia inter 90° et 180° exstante,

$$(\beta) \qquad \text{dist. geoc.} = \sqrt{\left(\frac{e \cos \psi}{R}\right)^2 + \left(60^p - \frac{e \sin \psi}{R}\right)^2}\,.$$



Has formulas Ptolemaeus non habet; sed facillime hac constructione deducuntur: Sit E centrum Terrae et eclipticae, F centrum excentrici, G locus Lunae, HG itaque anomalia minor 90 gradibus; manifeste

$$EG = \sqrt{(AE + AM)^2 + MG^2}.$$

In hanc formulam introducantur valores

$$AM = \frac{AG \times \cos HAG}{R} = \frac{e \cos \psi}{R}$$

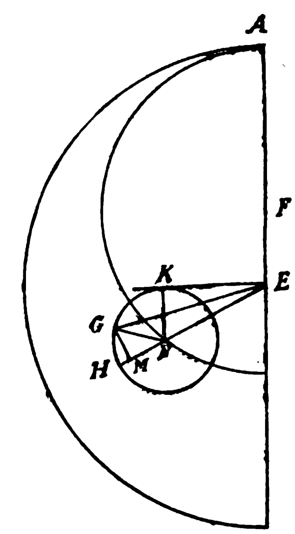
$$MG = \frac{AG \times \cos MGA}{R} = \frac{e \sin \psi}{R}$$

$AE =$ radius circuli parecliptici $= 60^p$,

et statim proveniet regula (α).

[Quod in lineis 25–26 addit auctor: « *de singulis huius distantiae gradibus minutum* « *deme* » etc. parum habet utilitatis: nam distantia Lunae *a superficie Terrae* nunquam eadem est ac distantia Lunae *a loco observationis,* qua Astronomi recentiores utuntur ad computandam Lunae diametrum apparentem. Praeterea notandum est, etiam in syzygiis Lunae distantiam a centro Terrae nunquam fere 60 partibus aequari: unde patet regulam a veritate etiam nonnihil aberrare. Satius fuisset, partem unam demere de sexaginta partibus, quibus constat distantia AE. — SCHIAPARELLI.]

e) — *Pag. 78, l. 27–29.*



[« *Sume productum minutorum quartae columnae in quintam columnam .....* ».

Vult nunc al-Battānī supputare quantitatem semidiametri epicycli quae ex Terra conspicitur, scilicet angulum NEK qui est maxima aequatio anomaliae cum centrum epicycli punctum N occupet. Numerum quintae columnae non potest cognosci nisi data sit anomalia HNK; sed haec ignoratur, eademque id ipsum est quod inveniri debet, nam HNK $= 90° +$ NEK. Ergo non « *in quintam columnam* », sed « *in maximum numerum quintae columnae* » i. e. in 2° 40′ erat scribendum. SCHIAPARELLI.]

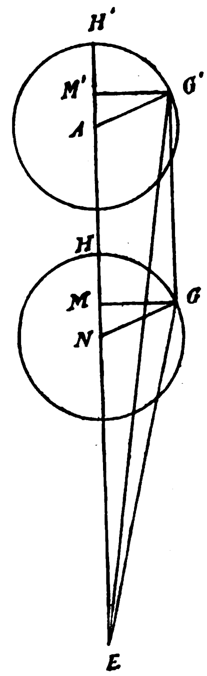
f) — *Pag. 78, l. 31–32 et seqq.*

Distantiam geocentricam Lunae extra syzygias supputare, nempe cum epicycli centrum non sit in apogeo excentrici.

[In his et in sequentibus multa videntur corrupta esse: nec facile est Auctoris mentem coniectura assequi. Duas problematis solutiones mihi videtur Albatenius exponere: quod si verum est, in codice et in Platone multa exciderunt, quorum reliquiae sunt verba Italicis litteris impressa; qua re finis prioris solutionis et initium posterioris desiderantur. — Cognito radio epicycli, seu NK $= 5^p\, 15'$ e partibus quarum AE 60^p complectitur, ex angulo NEK nuper invento statim NE deducitur, scilicet distantia Terrae ab epicycli centro; per quam, data anomalia HNG, problema resolvitur ut antea pro syzygiis mediis (v. adn. *d*) factum est; provenit distantia GE Lunae a centro Terrae.

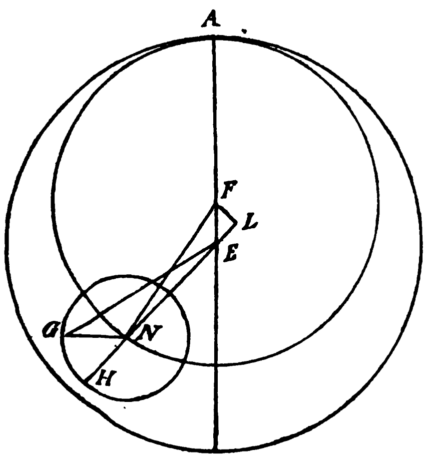
Lacuna hoc modo restitui potest: « sinus huius summae est semidiametrus epicycli de- « clivis; [*per eum divide 5^p 15', et quod exibit in 60^p multiplica; proveniet distantia « centri epicycli a Terra.*] Ea utere eodem modo quo supra usus es [*distantia apogea eius- « dem centri in syzygiis;*] invenies hypotenusam Lunae aequatam ad declivitatem epicycli » (1).

« [*Si aliter vis, absque tabularum usu, eandem distantiam supputare, distantiam « apogeam centri epicycli et semidiametrum epicycli 5^p 15' sume, ut supra fecisti; hinc « eodem quem diximus modo hypotenusam Lunae quaere.*] Postea sume duplam elonga- « tionem ..... ».



Haec nova solutio in hoc consistit, quod, loco supputandi distantiam Lunae quando epicycli centrum a Terra quantitate NE distat, calculus incipitur ponendo AE pro NE; postea quaeritur correctio ei afferenda. Sit AE $= 60^p$, distantia apogea centri epicycli; eadem via quae in adn. *d* exponitur, et semper radio AG' $= 5^p\,{}^1/_4$ adhibendo, supputatur EG' scilicet *hypotenusa Lunae*. Sit postea EN vera distantia centri epicycli a Terra; vera distantia Lunae erit EG. Cum anguli in E valde sint parvi, et NA quoque parva respectu AE, triangulum EGG' longissimum erit, qua re multum proxime, EG' $=$ EG $+$ GG' $=$ EG $+$ NA. Et quoniam NA $=$ AE $-$ NE $= 60^p -$ NE $=$ *portio duplae excentricitatis* (p. 79, l. 6), erit proxime distantia Lunae quaesitae EG $=$ EG' $-$ NA $=$ (*hypotenusa Lunae ad declivitatem epicycli aequata*) $-$ (*portio duplae excentricitatis*). Adproximatio semper sufficit, nam angulus in G', nempe EG'G $=$ H'EG' nunquam 5° 1' superat; angulus G'EG minor illo erit, quia in theoria Lunae semper GG' $<$ EG. Quoad p. 79, l. 7, vide adn. *g*. — Cum centrum N epicycli ad punctum apogeum excentrici pervenit, distantia NA nulla fit. Cum vero centrum epicycli ad punctum perigeum pervenit, eadem distantia fit maxima, et quidem duplo excentricitatis circuli excentrici aequalis. Centro epicycli alios locos, quam perigeum et apogeum, occupante, distantia NA semper est minor dupla excentricitate, ita ut *portio* vel fractio quaedam *duplae excentricitatis* appellari possit; quo nomine, ut vides, Albatenius revera usus est. — SCHIAPARELLI.]

Formula trigonometrica quam al-Battānī p. 78–79 ad supputandam NE praebet, facile derivatur a constructionibus geometricis Ptolemaei, *Alm.* V, 13 (ed. Halma t. I, p. 334–36).



Producatur NE usque quo in L rectam FL ad angulos rectos secet; erit AEN arcus duplae elongationis 2 (☾—⊙), et FE excentricitas ε (= 10^p 19'). Manifeste in triangulo rectangulo FEL

$$FL = \frac{FE \times \sin FEL}{R} = \frac{\varepsilon \sin FEL}{R},$$

et, quoniam $\sin FEL = \sin [180° - 2\,(☾ - ⊙)] = \sin 2\,(☾ - ⊙)$, erit

$$FL = \frac{\varepsilon \sin 2\,(☾ - ⊙)}{R}.$$

Similiter
$$EL = \frac{\varepsilon \cos 2\,(☾ - ⊙)}{R}.$$

(1) I. e. distantiam quaesitam Lunae a centro Terrae; cfr. p. 78, l. 24.

Qua re $\quad NL =$ latus aequatum $= \sqrt{\text{radius}^2 \text{ excentrici} - \left(\frac{\varepsilon \sin 2\,(☾-\odot)}{R}\right)^2}$.

At radius excentrici $FN = AE - \varepsilon = 60^p - \varepsilon$; unde

$$NL = \sqrt{(60^p - \varepsilon)^2 - \left(\frac{\varepsilon \sin 2\,(☾-\odot)}{R}\right)^2}$$

$$(\alpha) \qquad NE = NL - EL = \sqrt{(60^p - \varepsilon)^2 - \left(\frac{\varepsilon \sin 2\,(☾-\odot)}{R}\right)^2} - \frac{\varepsilon \cos 2\,(☾-\odot)}{R}.$$

g) — *Pag. 79, l. 7.*

[Repetenda hic sunt quae p. 254, sub fine adn. *d* huius capitis dixi. — SCHIAPARELLI.]

h) — *Pag. 79, l. 9-12.*

Distantiam geocentricam Solis supputare.

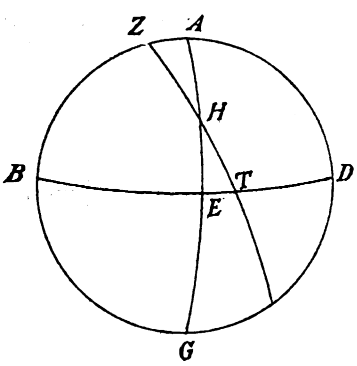
Regula ad hoc inserviens eadem est qua distantia Lunae in syzygiis (adn. *d*) supputatur, cum pro sinu aequationis centri Lunae ($5^p\,15'$) adhibeatur sinus aequationis Solis.

Numerus ita proveniens indicat distantiam Solis cum distantia media 60 partium, ut pro Luna, sumatur. Oportet nunc eam in radios terrestres convertere, quorum media Solis distantia (iuxta cap. XXX, p. 61) 1108 complectitur; itaque numerus praecedenti supputatione repertus multiplicandus videri potest in $\frac{1108}{60} = 18^p\,28'\,0''$. At probabiliter consideravit al-Battānī distantiam *lunarem* 60 partium *mediam* esse respectu epicycli, sed *maximam* respectu excentrici; qua re non iniuria loco mediae distantiae Solis (1108 radiorum) maluit numerum medium inter mediam et maximam (1146) Solis distantiam sumere, scilicet 1127. Tunc $1127 : 60 = 18^p\,47'\,0''$ erit factor quo opus est uti ad nuper dictam reductionem conficiendam.

Partes 38 لح codicis manifestus sunt error amanuensium pro يح seu ىح 18; in minutis, tam in cod. quam apud Platonem, perperam 46′ مو loco 47′ مز exstant. Quo modo autem secundae ortae sint (24″ in cod., 50″ apud Plat.) non intelligo; falsae omnino videntur.

i) — *Pag. 79, l. 34-39.*

Luna in ecliptica exstante, eius *distantiam zenithalem* ζ et *altitudinem* h supputare.



Sit ABGD meridianus, BED horizon, ZHT ecliptica, A zenith, H Luna, Z gradus eclipticae culminans scilicet medium Caeli; erit ZA distantia zenithalis gradus culminantis vel complementum eius altitudinis; $HE = h = 90^\circ - \zeta$; T = gradus ascendens. Ptolemaeus II, 12 (ed. Halma t. I, p. 130–31) demonstrat

$$\frac{\text{chorda } 2ZB}{\text{chorda } 2BA} = \frac{\text{chorda } 2ZT}{\text{chorda } 2TH} \times \frac{\text{chorda } 2HE}{\text{chorda } 2EA}$$

Si pro chordis adhibeantur sinus:

$$\frac{\text{sin alt. grad. culm.}}{R} = \frac{\text{sin dist. gr. culm. ab ascend.}}{\text{sin dist. ☾ ab ascend.}} \times \frac{\sin h}{R},$$

unde regula al-Battānī:

$$(\alpha) \qquad \cos\zeta = \sin h = R\,\frac{\text{sin dist. ☾ ab ascend.}}{\text{sin dist. gr. culm. ab asc.}} \times \frac{\text{sin alt. gr. culm.}}{R}.$$

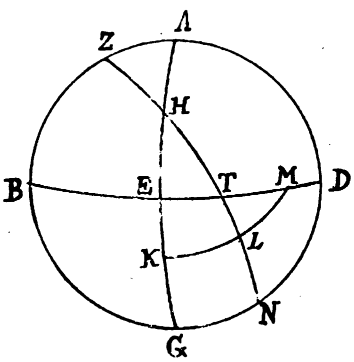
k) — Pag. 79, l. 40—pag. 80, l. 7.

Luna in ecliptica exstante (1), ex data distantia zenithali ζ Lunae, nempe complemento altitudinis h, *angulos quos ecliptica cum circulo verticali* per Lunam transeunti efficit cognoscere.

Angulus ecliptica et verticali interceptus appellatur *angulus latitudinis*; eius complementum est *angulus longitudinis*, interceptus circulo verticali et circulo per gradum longitudinis Lunae et per eclipticae polos transeunti.

Angulus latitudinis est rectus cum Luna 90° ab ascendente distet. Si longinquitas maior vel minor est 90°, et altitudo australis, regula al-Battānī est

$$(\alpha) \qquad \sin \text{ang. long.} = \cos \text{ang. lat.} = \frac{\cos \text{dist. ☾ ab asc.}}{\sin \text{dist. ☾ ab asc.}} \times \frac{\sin h}{\cos h} \times R.$$



Hoc e constructione geometrica Ptolemaei II, 12 (ed. Halma t. I, p. 131–32) deducitur: Sit ABGD meridianus, BED horizon, A zenith, ZHTN ecliptica, AHEG verticalis, ZHA angulus latitudinis. Ex H, tanquam polo sumpto, arcus KLM circuli maximi describatur; AE, EM, KM erunt quadrantes maximorum circulorum, et KL arcus qui metitur angulum latitudinis. Ptolemaeus demonstrat

$$\frac{\text{chorda } 2HE}{\text{chorda } 2EK} = \frac{\text{chorda } 2HT}{\text{chorda } 2TL} \times \frac{\text{chorda } 2LM}{\text{chorda } 2KM};$$

sinibus pro chordis positis

$$\frac{\sin h}{\cos h} = \frac{\sin \text{dist. ☾ ab asc.}}{\cos \text{dist. ☾ ab asc.}} \times \frac{\cos \text{ang. lat.}}{R},$$

unde regula Albateniana. — De iis quae sequuntur cfr. adn. *l*.

l) — Pag. 80, l. 7-9.

[« *At si altitudo est supra horizontem borealem* » (i. e. cum gradus eclipticae culminans est a septentrionibus zenith) « *res invertitur; nam arcus* ..... ». — Falsum, nam arcus semper erit angulus longitudinis ut antea. Quod mutatur est signum parallaxis in latitudine. — SCHIAPARELLI.]

Error ab al-Battānī non provenit; eum esse ineptissimam interpolationem illius lectoris qui, ut vidimus videbimusque, alia quoque stultissime vitiavit, satis patet ex iis quae statim infra sequuntur: « sed hoc non evenit in ceteris (2) regionibus ..... », ubi manifeste de signo parallaxis lunaris agitur. — Formulam quoque pag. 81, l. 31–33, interpolator similiter corrupit.

m) — Pag. 80, l. 37-39.

Parallaxis Solis, cum e tabulis sumitur, *augenda ipsius decima octava parte* « ob « diversitatem quae distantiae Solis a Terra contigit ».

Melius dici poterat: « ob mutatam a nobis distantiam Ptolemaicam Solis a centro Terrae ». In XXX cap., p. 61, maximam distantiam 1146 radiorum terrestrium, minimam 1070 statuit;

(1) Cum extra eclipticam sit, correctio necessaria est quae p. 82, l. 8-26 et adn. *r* exponitur.

(2) Exspectandum erat « nostris »; vide p. 81, l. 15-18, ubi res clarius exponitur.

Ptolemaeus maximam 1210 invenerat, nempe 64 radiis maiorem quam Albatenianam. Et cum $\frac{1210}{64} = 18\frac{29}{32}$ sit, al-Battānī autem tabulam parallaxium Solis ex *Almagesto* sumpserit, manifeste numeris ibi repertis $^1/_{18}$ ipsorum addi debet. Lectio igitur codicis $^1/_8$ falsa est.

Distantiae diminutio Albateniana est parva mutatio in peius, nam quantitas Ptolemaica iam multo minor erat vera. Astronomi hodierni mediam Solis distantiam 23430 radiorum circiter faciunt, parallaxim 8″,80.

Parallaxis iuxta Ptolemaeum est 2′ 51″; mutatis distantiis, al-Battānī invenit:

$$\sin \text{parall.} \odot \text{ apogei} = 60^p \frac{1}{1146} = 3' \, 8'' \, 29'''; \quad \text{parall. } 3' \;\, 0''$$

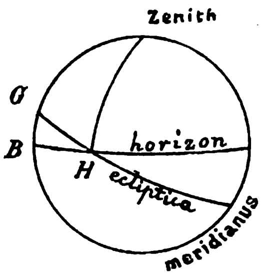
$$\sin \text{parall.} \odot \text{ perigei} = 60^p \frac{1}{1070} = 3' \, 21'' \, 52'''; \quad \text{parall. } 3' \, 13'',$$

unde differentia tredecim secundarum ab apogeo ad perigeum quae p. 80. l. ult., memoratur.

n) — *Pag. 81, l. 4-6.*

Regulae facile deducuntur e constructionibus geometricis Ptolemaei; cfr. adn. *a*, p. 251.

o) — *Pag. 81, l. 23-34.*



Luna in ecliptica exstante, supputare *angulum ecliptica et circulo verticali* per Lunam transeunti *interceptum*, cum Luna in ascendente sit.

Iubet antea *latitudinem aequatam* climatis deprehendere, scilicet latitudinem loci terrestris dati ∓ declinationem gradus eclipticae culminantis. Quo facto formula est:

$$(\alpha) \qquad \sin \text{ang. long.} = \cos \text{ang. lat.} = R \frac{\cos \text{latit. aequatae}}{\sin \text{dist. } ☾ \text{ a gr. culm.}}.$$

Regulam probabiliter hoc modo reperit. Sit H ascendens et Luna, G gradus eclipticae culminans; manifeste ZHG erit angulus latitudinis, cuius complementum GHB angulus longitudinis; GB altitudo gradus culminantis, quae (ob hoc ipsum cap., p. 79, et cap. XV, p. 30) est summa aut differentia complementi latitudinis φ urbis et declinationis δ gradus culminantis. In triangulo sphaerico rectangulo GBH est (cfr. p. 181, adn. 1)

$$\sin GH : \sin GB = \sin HBG : \sin GHB.$$

At $\qquad \sin GB = \sin[(90^\circ - \varphi) \pm \delta] = \cos(\varphi \mp \delta) = \cos \text{latit. aequatae};$

ergo $\qquad \sin \text{dist. } ☾ \text{ a gr. culm.} : \cos \text{lat. aeq.} = R : \sin \text{ang. long.},$

unde formula al-Battānī.

[Quae Italicis litteris impressa sequuntur, falsa sunt, et ab eodem interpolatore proveniunt qui similem errorem p. 80, l. 7-9 addidit (cfr. adn. *l*).

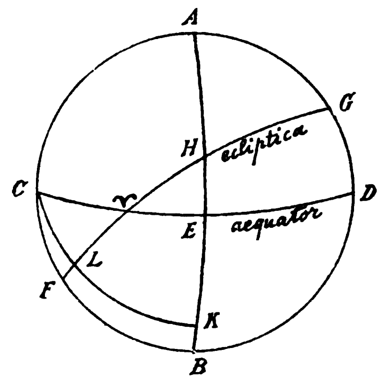
Ptolemaeus hoc problema neglexerat, nam ad eius solutionem regula generalis, in adn. *k*, p. 257 enunciata, sufficere poterat. — SCHIAPARELLI.]

p) — *Pag. 81, l. 38—pag. 82, l. 4.*

Angulum latitudinis supputare cum Luna sit in meridiano et in ecliptica.

Aut regula generalis (p. 80 et adn. *k*) est adhibenda, aut

$$(\alpha) \qquad \sin \text{ang. long.} = \cos \text{ang. lat.} = R \frac{\sin \text{decl. gr. culm.} \times \cos \text{dist. } ☾ \text{ ab Ariete vel Libra}}{\cos \text{decl. gr. culm.} \times \sin \text{dist. } ☾ \text{ ab Ariete vel Libra}}.$$



In *Almagesto* hoc peculiare problema non consideratur. Solutio Albateniana probabiliter auxilio theorematis Menelai (p. 192) inventa est, iuxta Graecorum morem. Sit AEB meridianus, ♈ initium Arietis, H gradus eclipticae culminans et gradus Lunae. Ex H, tanquam polo sumpto, arcus KLC circuli maximi describatur; erunt HK, EC, KC quadrantes circulorum maximorum; ergo KL metietur angulum LHE = AHG = ang. latit., cum sit nunc meridianus ipse circulus verticalis. Theoremate Menelai, sinibus pro chordis positis,

$$\frac{\sin HE}{\sin EK} = \frac{\sin H♈}{\sin ♈L} \times \frac{\sin LC}{\sin KC},$$

$$\frac{\text{sin decl. gr. culm.}}{\text{cos decl. gr. culm.}} = \frac{\text{sin dist. ☾ ab ♈}}{\text{cos dist. ☾ ab ♈}} \times \frac{\sin(90^\circ - \text{ang. lat.})}{R}.$$

q) — *Pag. 82, l. 5-8.*

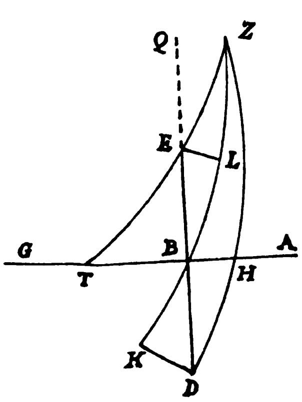
Locus procul dubio corruptus aut interpolatus. Quae nunc e codice et Platone colliguntur falsa sunt, scilicet arcum horizontis, ascendente et directione (azimuth) Lunae interceptum, aequari angulo latitudinis. Nam si Luna in horizonte consistat, arcus ille horizontis manifeste in nihilum redigetur, quod e contra angulo latitudinis minime continget. [Fortasse scripserat al-Battānī angulum illum supputandum esse inter partem eclipticae a Luna ad medium Caelum progredientem et partem verticalis a Luna ad zenith; arcum horizontis inter eclipticam (vel ascendens) et verticalem, ab austro aut a septentrionibus eclipticae exstare, prout angulus latitudinis a borea aut ab austro eclipticae sit. Tamen haec restitutio summopere est dubia. — SCHIAPARELLI.]

r) — *Pag. 82, l. 8-26.*

Correctio distantiae zenithalis Lunae et *correctio angulorum,* cum Luna extra eclipticam sit.

I. *Correctio distantiae zenithalis.* — Sit ζ distantia zenithalis gradus longitudinis Lunae, quae formula adn. ***h***, p. 256, cognoscitur; sit z distantia zenithalis Lunae, β Lunae latitudo; regula al-Battānī est

$$(\alpha) \qquad \sin z = \sqrt{\sin^2\left[\zeta \mp \text{arc}\left(\frac{\sin\beta \,\text{sin ang. latit.}}{R}\right)\right] + \left(\frac{\sin\beta\,\text{sin ang. long.}}{R}\right)^2}\,.$$



Quo modo auctor hanc formulam repererit investigemus. Eadem figura utamur quam *Almag.* V, 19 (ed. Halma t. I, p. 370–72) habet; est GA ecliptica, Q eius polus, Z zenith, BE et BD duae Lunae latitudines (borealis nempe et australis, prout alterutra sumitur), B gradus longitudinis Lunae, demum ZT, ZK, ZD arcus circulorum verticalium. Ducantur arcus EL, KD perpendiculares ad ZK; erit ABZ angulus latitudinis, cuius complementum EBL angulus longitudinis.

In triangulo sphaerico rectangulo ELB (= BKD) est (cfr. p. 181, adn. 1):

$$\sin EL = \sin DK = \frac{\sin EB \times \sin EBL}{R} = \frac{\sin\beta\,\text{sin ang. long.}}{R}.$$

Si, ob parvitatem triangulorum, figuram tanquam rectilineam consideremus, debet esse ang. LEB = 90°— EBL = 90°— ang. long. = ang. latit., qua re in triangulo sphaerico ELB vel BKD *proxime* habetur:

$$\sin BL = \sin KB = \frac{\sin EB \times \sin LEB}{R} = \frac{\sin \beta \sin \text{ang. latit.}}{R}.$$

Si Luna est borealis, ZL = ZB — BL = ζ — BL; si australis, ZK = ZB + KB = ζ + BL; ergo, ob aequationes nuper inventas, *proxime* saltem erit

$$\sin ZL = \sin \left[\zeta - \text{arc}\left(\frac{\sin \beta \sin \text{ang. latit.}}{R}\right)\right], \quad \sin ZK = \sin \left[\zeta + \text{arc}\left(\frac{\sin \beta \sin \text{ang. latit.}}{R}\right)\right].$$

Adproximatio paulo maior est quam quae *Almagestum* habet; ibi enim simplicius ponitur

$$BL = \frac{\beta \sin \text{ang. latit.}}{R}, \qquad EL = \frac{\beta \sin \text{ang. long.}}{R},$$

$$ZL = \zeta - \frac{\beta \sin \text{ang. latit.}}{R}, \qquad ZK = \zeta + \frac{\beta \sin \text{ang. latit.}}{R}.$$

Restat ut ZE = ζ supputetur. Ptolemaeus (cfr. quoque ed. Halma t. I, p. 369–370) triangulum ZEL rectilineum ponit, invenitque

$$z^2 = \overline{ZL}^2 + \overline{EL}^2 = \left(\zeta \mp \frac{\beta \sin \text{ang. latit.}}{R}\right)^2 + \left(\frac{\beta \sin \text{ang. long.}}{R}\right)^2.$$

Al-Battānī manifeste noluit simplices lineas rectas pro arcubus ponere; arcubus substituit eorum sinus, et tunc, triangulum ZEL tanquam rectilineum ducens, statuit:

$$\sin^2 z = \sin^2 ZL + \sin^2 EL = \sin^2 \left[\zeta \mp \text{arc}\left(\frac{\sin \beta \sin \text{ang. latit.}}{R}\right)\right] + \left(\frac{\sin \beta \sin \text{ang. long.}}{R}\right)^2.$$

[In resolvendo triangulo sphaerico ELZ rectangulo in L, vera formula quae z (vel ZE) praebet est

$$\cos ZE = \cos EL \cos ZL$$

unde oritur $$\cos^2 ZE = \cos^2 EL \cos^2 ZL$$

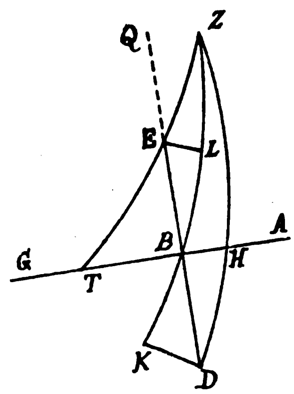
scilicet $$1 - \sin^2 ZE = (1 - \sin^2 EL)(1 - \sin^2 ZL)$$

vel etiam $$\sin^2 ZE = \sin^2 EL + \sin^2 ZL - \sin^2 EL \sin^2 ZL.$$

Al-Battānī contra: $$\sin^2 ZE = \sin^2 EL + \sin^2 ZL$$

Unde patet eius $\sin^2$ ZE veritatem excedere quantitate $\sin^2$ EL $\sin^2$ ZL. Cum EB = β summum 5° attingat, et angulus EBZ summum 23° 35′, invenitur EL summum esse 2° 0′; qua re maximus valor $\sin^2$ EL est $\frac{1}{821}$, radio = 1 sumpto. Apud Albatenium igitur error quantitatis $\sin^2$ ZE summum est $\frac{1}{821}$ $\sin^2$ ZL; et argumentatione quam referre nunc opus non est, invenio maximum errorem contingentem parallaxi altitudinis ob ZE ita imperfecte supputatum, $\frac{1}{1642}$ ipsius parallaxis non posse excedere, summum ergo 3″ vel 4″, etiam si exaggerata parallaxis Ptolemaei adhibeatur cum Luna est in perigeo excentrici. Formula igitur Albateniana, licet tantum adproximata, optime inservit. Formula rudior Ptolemaei quoque sufficit; nam differentia inter arcus ZE, EL nunquam multum sensibilis est, et alicuius momenti fit tantum cum Luna zenith appropinquet, scilicet cum ZE haud multos gradus complectatur. Tunc e methodo Albatenii et methodo Ptolemaei eadem fere quantitas colligitur, cum pro sinibus possint arcus poni absque multa variatione in eo quod provenit. — Schiaparelli.]

II. *Correctio angulorum.* — Ptolemaeus, l. l., angulum longitudinis correctum putat ATZ esse, vel AHZ si Luna ab austro eclipticae consistit. Al-Battānī similiter, sed falso ut infra dicemus. Ambo postea, perperam triangulis sphaericis tribuentes proprietatem rectilineorum, faciunt



ang. long. correctus $= ATZ = ABZ - BZT$,
et, pro Luna australi,
ang. long. correctus $= AHZ = ABZ + DZK$.

Hactenus Ptolemaeus. Al-Battānī supputationem *variationis anguli* i. e. BZT docet hoc modo:

$$\sin BZT = \frac{\sin\beta \sin \text{ang. long.}}{R},$$

unde

(α) ang. long. correctus $=$ ang. long. $\pm$ arc $\left(\frac{\sin\beta \sin \text{ang. long.}}{R}\right)$

(β) ang. latit. correctus $=$ ang. latit. $\pm$ arc $\left(\frac{\sin\beta \sin \text{ang. long.}}{R}\right)$.

Sed calculus quoque « variationis anguli » haud rectus est. Nam $\sin BZT = R\frac{\sin EL}{\sin ZE}$; qua re, ob valores horum sinuum antea repertos:

$$\sin BZT = \frac{R\frac{\sin\beta \cos ABZ}{R}}{\sin z} = \frac{\sin\beta \sin \text{ang. long.}}{\sin z} \text{ (1).}$$

Ad veritatem restituendam in hoc calculo variationis anguli oporteret igitur aliquid in l. 22–23 addere: « postea quod e divisione anguli longitudinis provenerat (2) rursus sume [*et « in semidiametrum multiplica; productum per sinum distantiae zenithalis aequatae « Lunae divide; quod invenies*] in arcum converte; exibit variatio anguli ». Sed hanc correctionem in animo al-Battānī habuisse vehementer dubitandum est, ut p. 262 ostendetur.

Procul dubio ad hunc angulorum correctorum calculum pertinent censurae quas Ibn Yūnus, introd. (ap. Caussin p. 72) infert: « Item falsum est quod Abū 'l-'Abbās al-Faḍl « ibn Ḥātim an-Nayrīzī (3), Abū 'Abd Allāh Muḥammad ibn Ǵābir ibn Sinān al-Battānī « aliique dicunt de angulis quibus opus est ad cognoscendam parallaxim lunarem in longitu- « dine et latitudine, in calculo eclipsium Solis; id enim ad veram cognitionem loci apparentis « Lunae non ducit, cum non adhibeantur methodi quabus ad veritatem perveniatur ». Sed hae censurae (quas Caussin perperam ad XLIV cap. al-Battānī pertinere censet) Ptolemaeum magis etiam quam Albatenium attingunt; et re vera Tannery, *Recherches sur l'hist. de l'astron. ancienne*, Paris 1893, p. 221, adn., haud paulum ob has correctiones Graecum astronomum obiurgat.

[Solutio problematis nullo modo calculum anguli in T requirit, ut Ptolemaeus et al-Battānī habent; verus *angulus longitudinis*, qui respectu B est ZBQ, respectu Lunae E est ZEQ; hic autem facillime deducitur per proportionem sinuum, triangulo ZEB considerato. — Falsissima, ut antea dictum est, aequatio $BZT + ATZ = ABZ$, quae tantum constaret si triangula essent rectilinea. — Demum in calculo anguli ATZ ambo scriptores erraverunt. Parva tamen mutatione, supputatio Albateniana potest satis idonee corrigi.

Sit AG ecliptica, Z zenith, E Luna, EB circulus latitudinis, ZB et ZT circuli verticales per B et E ducti. Loco arcus perpendicularis EL ducendi, arcus paralleli describatur, ita ut L, E pariter a Z distent; quoniam EL 2° summum attingit, licet alterum alteri arcui surrogare. — Ex centro O sphaerae ducantur tria plana quae in sphaera tres arcus vel latera trianguli

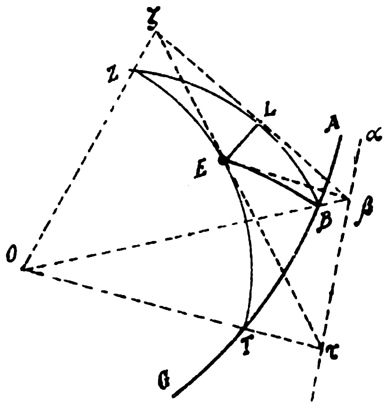
(1) [Ptolemaeus per z dividit, faciens

$$\sin BZT = \frac{\beta \sin \text{ang. long.}}{z}.$$

Sed z pro $\sin z$ ponere semper falsum est; proxime tantum fieri potest cum Luna paulum a zenith distet, ita ut $\sin z$ haud multum a z differat. — SCHIAPARELLI.]

(2) I. e. $\frac{\sin\beta \sin \text{ang. long.}}{R}$.

(3) Obiit circa annum 310 heg. (922-23 Chr.); Suter nr. 88, p. 45.



sphaerici ZBT determinent; in E et L tangentes ζτ, ζβ ducantur, quae manifeste concurrent in puncto ζ rectae OZ productae. Per has duas tangentes imaginemur transire planum ζτβ; in quod proiiciamus quadrilaterum sphaericum ELTB, cuius proiectio igitur quadrilaterum rectilineum ELτβ erit. Ob amborum quadrilaterorum parvitatem, anguli et latera alterius ab alterius different quantitate prorsus in hoc problemate negligenda, et pro sphaerico quadrilaterum planum considerari poterit; tunc, si loco anguli sphaerici in Z utamur angulo plano in ζ, verae erunt omnes Ptolemaei et al-Battānī considerationes. Differentia angulorum ζβα, ζτα eadem circiter erit quae inter ZBA, ZTA: differentia illa non angulus sphaericus in Z, sed planus in ζ erit, quo pro Z posito quantitas satis bona et veritati proxima colligetur. Angulus in ζ est $R\dfrac{EL}{\zeta L}$; manifeste $\zeta L = \operatorname{tg} ZL = \operatorname{tg} ZE = \operatorname{tg} z$; ergo *proxime*

$$\text{ang.}\,\zeta = R\frac{EL}{\operatorname{tg} z} = \frac{\sin\beta \sin \text{ang. long.}}{\operatorname{tg} z} = \frac{\cos z \sin\beta \sin \text{ang. long.}}{R \sin z}.$$

Qua re regula Albateniana fiet vera, si locus p. 82, l. 22–23 ita restituatur: « postea « quod e divisione anguli longitudinis provenerat rursus sume [*et in cosinum distantiae zeni-* « *thalis aequatae Lunae multiplica; productum per sinum eiusdem distantiae divide;* « *quod invenies*] in arcum converte; exibit variatio anguli ».

Itaque Ptolemaeus et al-Battānī culpam negligentiae vitavissent si in calculis suis angulo ζ (loco anguli Z) et arcus Lζ tangente (loco arcus LZ) usi essent. — Schiaparelli.]

s) — *Pag. 82, l. 27-36.*

Tabulae parallaxium lunarium in climatibus, e tabulis Theonis sumptae.

[Theon tabulas supputavit obliquitate eclipticae 23° 51′ sumpta, 16′ igitur maiore quam obliquitate Albateniana. Ex hoc parva differentia in calculo parallaxis oriri debet; maximam quantitatem attingit in parallaxe latitudinis cum Luna, in Cancro et in termino boreali exstans, in circulo meridiano culminat. Tunc Luna a zenith urbis ar-Raqqah 7° ½ tantum abest; parallaxis (posita parallaxe horizontali 60 minutorum) 7′ ½ circiter complectitur; variatio 16′ in distantia zenithali tunc variationem 16″ circiter in parallaxe gignit, quae erat quantitas eo tempore negligenda.

Recte tamen al-Battānī monet tabulas illas, licet commodiores supputatione directa, aliquot parvos errores gignere. Id ob varias causas. Prima diversa obliquitas qua Theon usus est. Secunda interpolationes magno faciendae intervallo 15° graduum anguli horarii, et dimidiae horae in climate datae urbis; talibus interpolationibus in accurata computatione uti non licet. Tertia demum has tabulas nonnisi cum latitudo Lunae parva sit (ut semper in eclipsibus Solis evenit) valere. — Schiaparelli.]

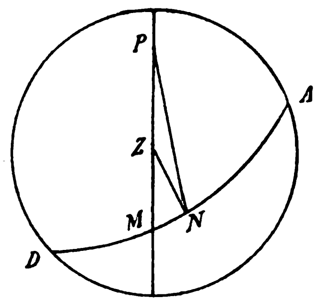
t) — *Pag. 84, l. 3-18.*

[Docet nunc quando parallaxis longitudinis addenda est longitudini, quando demenda.

Manifeste parallaxis inter ascendens et nonagesimum (1) longitudinem auget, inter nona-

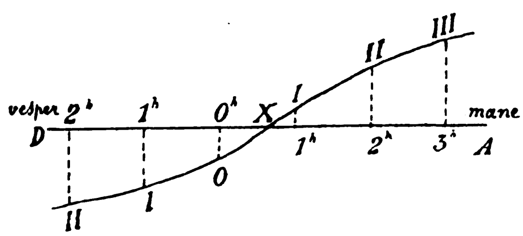
(1) Appellatur *nonagesimus* punctum eclipticae quod ab ascendente 90° distat; est punctum eclipticae omnium altissimum supra horizontem.

gesimum et descendens longitudinem minuit. At nonagesimus in meridiano non est nisi quando initium Cancri et initium Capricorni culminant; aliter ecliptica collocata, nonagesimus ab ortu vel ab occasu meridiani consistit, et, iuxta diversa climata, eius angulus horarius 1 horae vel magis etiam esse potest. In tabulis parallaxium Theonis semper igitur investigare oportet quo loco parallaxes positivae (in longitudine) desinant et negativae incipiant.

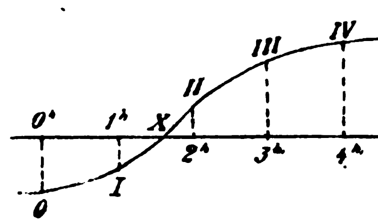


Sit Z zenith, AD ecliptica, A ascendens, D descendens, N nonagesimus, M medium Caelum; si Luna inter M et N reperitur, est in horis orientalibus, attamen, ob parallaxim, in occasum declinat et parallaxis longitudinis negativa fit. Res contraria evenire potest cum N ab occasu sit meridiani. Angulus horarius puncti N, nempe (quoniam P est polus) angulus ZPN, horam excedit interdum in climatibus quae tabulae Theonis complectuntur; duas horas attingere potest in climatibus borealioribus.

In tabellis Cancri et Capricorni signum parallaxis longitudinis mutatur in meridiano. In reliquis tabellis oportet minimum numerum quaerere et numerum e duobus ei finitimis qui altero minor sit; inter hos punctum incidit in quo parallaxis nulla habetur. — Ut haec demonstremus, in linea AD horas scribamus, dextrorsum matutinas, sinistrorsum vespertinas. Lineae verticales I, II, III, tot millimetrorum ducantur quot sunt minuta parallaxium longitudinis correspondentium in tabella qualibet Theonis; extremitates harum linearum lineam continuam obliquam efficient. Punctum X, in quo lineam horizontalem



secat, respondet tempori quo parallaxis longitudinis nulla est. Hora cui minima parallaxis respondet manifeste est I matutina; ex ei finitimis 0, II, minima parallaxis ad horam 0 pertinet; ergo X inter I et 0 incidit, non inter I et II ut primo aspectu censeri poterat. — Interdum X inter I et II reperitur; tunc parallaxis horae I minor est parallaxe meridiei, sicut e nova figura apparet; sed regula investigandi semper eadem est. Interdum X etiam inter II et III reperitur, ut non raro evenit in tabellis septimi climatis, t. II, p. 101.



« *Quod cum eveniat et horae* ..... ». I. e. cum contingat parallaxim longitudinis nullam fieri inter medium Caelum et unam e duobus primis finitimis horis; minus obscure dici poterat: *Quod cum eveniat inter medium Caelum et unius horae distantiam ab ea parte in qua minuta longitudinis desinunt,* [*aut inter primam et secundam horam*], *minuta longitudinis* etc. Hoc praecepto docere vult quod, cum necessaria sit interpolatio inter duas parallaxes longitudinales contrarii signi, tanquam differentia duarum parallaxium non debet sumi *differentia* numerorum qui minuta parallaxium indicant, sed numerorum *summa*. Nam manifeste $(+a)-(-b)=a+b$.

L. 30: « *Idque, Deo volente, propius erit veritati si Luna in ecliptica exstiterit* ». Recte, nam si Luna extra eclipticam consistit, parallaxes hoc modo repertae possunt errore etiam 4′ et 5′ affici. — SCHIAPARELLI.]

Ad caput XL.

a) — *Pag. 84, l. 38-40.*

Parallaxibus correctis Lunae longitudinis et latitudinis, e tabulis Theonis sumptis, *quantitas addenda*, quae iuxta Platonem $^1/_{18}$, iuxta cod. $^1/_{38}$ ipsarum est.

Theon, *Tables manuelles,* t. I, p. 68, ait parallaxibus e tabulis correctionis sumptis addendam esse $^1/_{20}$ ipsarum, propter parallaxim Solis. Nam tabulas parallaxium lunarium supputavit ac si de parallaxe Lunae iam parallaxim Solis detraxisset. — Si parallaxis Solis 3′ minutorum rotunde sumatur (cfr. p. 252 et 258), haec 3′ sunt decima octava pars 54′, quae, iuxta Ptolemaeum et Albatenium, parallaxim Lunae in primo termino (53′ 34″, cfr. tabulas t. II, p. 94) conficiunt. Ergo numerus Platonis $^1/_{18}$ bonus est.

Ob diversam obliquitatem eclipticae qua Theon utitur, differentia sensibilis in parallaxe non oritur; cfr. p. 262, adn. *s*.

b) — *Pag. 85, l. 1-27.*

I. — *Parallaxim lunarem altitudinis observationibus deprehendere* (l. 1–18).

Optime al-Battānī docet Lunam in nonagesimo (cfr. p. 262, adn.) observare; nam tunc circulus latitudinis per centrum Lunae et nonagesimum transiens evadit circulus verticalis seu altitudinis, qua re parallaxis longitudinis in nihilum redigitur, et parallaxis latitudinis est ipsa parallaxis altitudinis.

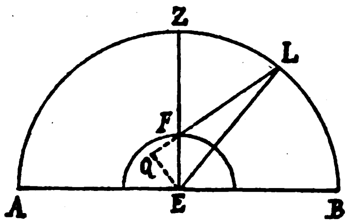
Eadem methodo Tycho Brahe quoque interdum usus est: « Nunc ternas alias [parallaxes] extra Meridianum observatas adiungam, quando Luna iuxta 90 Eclipticae ab Horizonte gradum erat, tunc nullam differentiam Longitudinis visae et verae insinuans, sed totam in Latitudinem vertens; collata itaque Latitudine vera facilima [sic] erit Parallaxeos investigatio » (1).

Ptolemaeus V, 13 (ed. Halma t. I, p. 332–38) aliam viam secutus erat, meridianum loco nonagesimi deligens. Nam XIII die mensis athyr anni 20 Hadriani, vel 882 Nabonassaris, $5\ ^1/_2 + ^1/_3$ horis aequinoctialibus post meridiem, Lunam prope tropicum Capricorni (exacte in 3° 10′ Capric.) observaverat, ut circulus latitudinis proxime fieret meridianus (ἔγγιστα ἦν τότε τῷ μεσημβρινῷ) et parallaxis altitudinis a parallaxe latitudinis non differret. Cfr. etiam Delambre, *Astron. ancienne,* II, 209 et 210.

II. — Distantia zenithali et parallaxe cognitis, *distantiam Lunae a centro Terrae* supputare, radio Terrae unius partis sumpto (l. 19–27).

Sit ζ distantia zenithalis apparens Lunae, p summa parallaxium Solis et Lunae in circulo verticali; a semidiametrus Terrae; al-Battānī duas problematis solutiones praebet, quae, ob multa in codice et apud Platonem omissa, perperam in unam coaluerunt.

(1) Tychonis Brahe Dani, *Astronomiae instauratae progymnasmata*, Uraniburgi et Pragae 1610, t. I, p. 461. Cfr. quoque Riccioli, *Almagestum novum*, Bononiae 1651, t. I, p. 221. — In aliis problematibus iam Hipparchus Lunam in nonagesimo consulto observaverat, ut parallaxim longitudinis vitaret; cfr. *Almag.* V, 3 (ed. Halma t. I, 293-94, 295), et V, 5 (ed. Halma I, 304); Delambre, *Astr. anc.*, II, 188, 189, 194; et Pappi considerationes apud Delambre, *Astr. anc.*, II, 579.



I. Sit E centrum Terrae, F locus observationis, Z zenith, L Luna; erunt ang. ZFL $= \zeta$, ang. FLE $= p$, EL $=$ distantia geocentrica quaesita. Producatur FL usque quo in Q cum recta EQ angulum rectum efficiat. Manifeste:

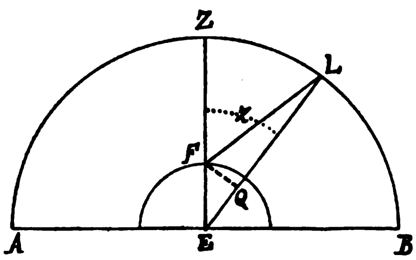
$$\sin FLE = R\frac{EQ}{EL}, \qquad \sin QFE = R\frac{EQ}{EF},$$

id est $$\sin p = R\frac{EQ}{\text{dist.}}, \qquad \sin\zeta = R\frac{EQ}{a},$$

unde $$\text{distantia geocentr.} \times \sin p = a \sin\zeta.$$

Et quoniam $a = 1$ sumitur, statim prior formula al-Battānī oritur:

(α) $$\text{distantia geocentrica} = \frac{\sin\zeta}{\sin p}.$$



II. [Altera regula, cuius maxima pars desideratur, procul dubio haec erat: Sit z distantia zenithalis *vera*, nempe ZEL; perpendicularis FQ ducatur; eodem quo antea pro EL modo facillime invenitur FL $= a\frac{\sin z}{\sin p}$. Ob parvitatem anguli FLE, sine errore sensibili potest QL $=$ FL $= a\frac{\sin z}{\sin p}$ statui; est autem EQ $= \frac{a\cos z}{R}$; ergo

$$\text{distantia geocentrica} = EL = QL + EQ = a\frac{\sin z}{\sin p} + a\frac{\cos z}{R}.$$

Si $a = 1$ sumatur, et in secundo termino altitudo vera h pro eius complemento z, oritur altera formula al-Battānī:

(β) $$\text{distantia geocentrica} = \frac{\sin z}{\sin p} + \frac{\sin h}{R}.$$

Pag. 85, l. 23-24, verba « *in semidiametrum multiplica, et productum* » delenda sunt. — SCHIAPARELLI.]

AD CAPUT XLI.

a) — Pag. 85, l. 37-39.

Novilunii cognitio maximi est momenti apud nationes Muslimicas, non solum ob chronologiam Arabicam, sed etiam ob praecepta religionis de ieiunio mensis ramaḍān. Incipit enim cum Luna nova mensis ramaḍān apparet; cessat cum Luna nova mensis shawwāl cernitur. Oportet igitur ut Muslimi novam Lunam explorent ultima die (vicesima nona) mensis sha'bān (1), et, si viderint illam, ieiunium incipiant. Prima dies ramaḍān « dies dubitationis » (*yawm ash-shakk*) vocatur; in ea enim fieri potest ut, licet aer serenus sit, Luna nova maneat invisibilis, qua re incertum utrum debeant homines ieiunare an non. Hoc die elapso ieiunium semper est incipiendum, etiamsi ob aeris condiciones novilunium haud possit cerni.

Eo « dubitationis die », si in aere aliquod impedimentum sit quo Luna apparere nequeat, ieiunium incipi debet cum iudex religiosus (*qāḍī*) urbis susceperit testimonium unius hominis veridici, qui asserat se novam Lunam vidisse, sive vir est, sive mulier, sive liber, sive servus (2). Si autem in aere nullum sit impedimentum, nullius recipitur testimonium, donec vide-

(1) Qui ramaḍān praecedit. Non obliviscendum apud Muslimos diem civilem ab occasu Solis incipere.

(2) Si de novilunio in fine ramaḍān et initio shawwāl agitur, necessarium est testimonium duo-

rint novam Lunam multi homines e quorum testimonio res certissime constet (1). — Nihili faciunt supputationes astronomicas novilunii, praeter paucos quosdam theologos et iurisconsultos scholae shāfi'iticae, e quibus Ibn Surayǵ (m. 306 heg., 918 Chr.).

Thābit ibn Qurrah, m. 288 heg., 901 Chr., composuit epistulam « de supputanda « apparitione Lunae novae » (2), cuius exemplar in Musaeo Britannico asservatur; eius methodus exponetur in fine adn. *c*. Al-Bīrūnī, *Chron.* p. 196 text. = 176–77 vers., haec scribit: « Calculus apparitionis Lunae novae est longissima et difficillima quaestio, cuius expositio « longos calculos multasque tabulas requirit. De hoc sufficiunt quae in opere astronomico Mu- « ḥammad ibn Ǵābir al-Battānī, aut in aliquo operum Ḥabash calculatoris (3) scripta « leguntur ».

b) — *Pag. 86, l. 2-8.*

Qui hoc modo errabant probabiliter erant scriptores iuris (nam apud Muslimos ritus etiam religionis, ut orandi, ieiunii agendi, peregrinandi, sunt pars iuris), aut viri qui, rudimentis aliquot astronomicis imbuti, auxilio paucorum instrumentorum quotidie in sacris aedibus horas canonicarum orationum statuunt pro diversa dierum longitudine in ea urbe, et solariis aliisque horologiis templi inspiciendis praepositi sunt. Appellantur *muwaqqit* « tempora determinantes »; eorum scientia (*'ilm al-mīqāt* « scientia temporum definiendorum ») complectitur supputationem horarum temporalium et aequinoctialium, usum astrolabii et constructionem quadrantum atque solariorum.

c) — *Pag. 86, l. 17—pag. 87, l. ult.*

Albatenii theoria *apparitionum vespertinarum Lunae*.

[Praeter aerem limpidum, tres condiciones auctor statuit quibus praecipue possit falx Lunae cerni tempore occasus post novilunium.

I. *Distantia angularis Lunae a Sole,* quae metitur magnitudinem falcis visibilis. Sit T observator in superficie Terrae, TS directio Solis, L Luna, LS recta quae Lunam Soli coniungit. Ob maximam Solis distantiam possunt TS, LS rectae parallelae censeri. Hemisphaerium Lunae illuminatum erit CED, quod determinatur plano CD perpendiculari ad TS et LS; hemisphaerium quod potest a spectatore conspici est AFB, determinatum plano AB perpendiculari ad TL; pars Lunae visibilis ad imaginem falcis erit fusus CLA, cuius amplitudo in gradibus

rum virorum veridicorum. — Muslimi qui iuris doctrinam ḥanafiticam, mālikitam et ḥanbaliticam profitentur, cum quadam urbe die dubitationis testimonium unius viri iudex receperit putant « ubique terrarum » (على جميع الدنيا) ieiunium esse agendum; quod tantum hodie in imperio Turcarum, telegraphi gratia, re vera fit. Qui contra doctrinam shāfi'iticam sequuntur, ieiunium tunc nonnisi in locis haud nimis longinquis agendum existimant; celeberrimus al-Ghazālī, *Iḥyā' 'ulūm ad-dīn,* Kahirae 1302, t I, p. 209, maximam distantiam statuit esse bidui iter (مرحلتان).

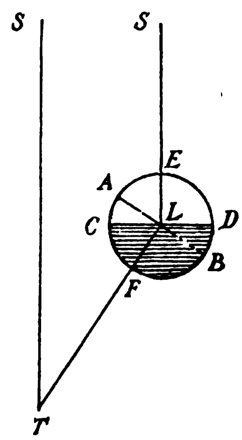
(1) Quanta possit esse exspectatio novilunii et quam incerta res apud Muslimos, satis apparet ex al-Ǵabartī, *'Aǵā'ib al-āthār fī 't-tarāǵim wa 'l-akhbār,* Kahirae 1301-2 heg. (in marg. Annalium Ibn al-Athīr), t. VIII, p. 171 (ultimo die ramaḍān 1217 heg., in quo aer nubilus in Aegypto erat), et t. XII, p. 216 (ineunte mense shawwāl anni 1235 heg., in quo Lunae visus perdifficilis et magnae de apparitione disputationes). — Ibn al-Fāriḍ poeta (m. 632 heg., 1235 Chr.) de viro quem nimius extenuaverat amor ait:

كهلال الشكّ لولا انه أنّ عيني عينَهُ لم تتأيّ

« [extenuatus est] ut Luna nova dubitationis; nisi « ingemuisset, oculus meus corpus eius cernere non « potuisset » (*Dīwān,* Kahirae 1310 heg., t. I, p. 19).

(2) Ita titulus corrigatur apud Suter, *Die Mathematiker,* p. 35, l. 1, et p. 36.

(3) Ḥabash, cod. Berol., f. 150,v.–151,v.



est angulus CLA = STL, nempe angulus quem centra Solis et Lunae in oculo observatoris T efficiunt. — Al-Battānī ait, datis mediis condicionibus in quibus hae observationes fiant, primo falcem lunarem visibilem esse cum angulus STL 12 sit graduum. Addit hos 12° perpaulo differre a motu medio quo Luna in die elongetur a Sole, nempe 12° 11′; id ergo circiter confirmare sententiam eorum qui dicant Lunam nonnisi 24^h fere post veram coniunctionem conspici posse. Tanquam calculi fundamentum 12° 11′ deligit.

II. *Lumen imi Caeli eo loco quo Luna tempore occasus reperitur,* quod autem determinatur profunditate Solis sub horizonte eo temporis momento. Luna et Sole in aequatore positis (quod plerumque non evenit, sed est media rerum condicio), ex observatione nuper exposita apparet eam profunditatem sufficere quotiescumque ab occasu Solis ad occasum Lunae tot minuta elapsa sint quot respondeant arcui 12° interpositi; ergo $^4/_5$ horae. His $^4/_5$ horae Luna a Sole $^2/_5$ gradus seu 24′ recedit; itaque si, occidente Luna, elongatio duorum luminarium 12° 11′ fuerit, occidente Sole erit 24′ minor, nempe 11° 47′. Al-Battānī rotunde 11° 45′ scribit.

Sed quando linea duo luminaria coniungens non est ad aequatorem parallela, arcus 12° 11′ nequit esse limes apparitionis. In ipso climate urbis ar-Raqqah, linea illa potest esse fere ad horizontem parallela, ob eclipticae obliquitatem et latitudinem Lunae; interdum quoque perpendicularis fit ad horizontem. Tunc magnitudo illa non est quantitas profunditatis Solis sub horizonte, et luminis Caeli. — Itaque al-Battānī tanquam regulam generalem statuit $^4/_5$ horae esse arcum paralleli solaris qui horizontem transgressus sit inter occasum Solis occasumque Lunae; ponit postea, tanquam regulam generalem, inter ambos occasus, datis mediis condicionibus, praeteriisse 12° aequatoris vel $^4/_5$ horae, quod, ut dixi, respondet differentiae 11° 45′ tempore occasus Solis. Tunc Solis profunditas sub horizonte fere constans erit; in climate ar-Raqqah, iuxta diversa anni tempora, inter 10° et 8° circiter variare poterit.

III. *Longinquitas Lunae a Terra.* Al-Battānī apparitionem Lunae ponit etiam ab apparenti latitudine falcis luminosae pendere; quae, aequalibus datis condicionibus, est proportionalis ad parallaxim horizontalem Lunae, et easdem variationis leges sequitur. In his variationibus supputandis considerat mutationes distantiae Lunae iuxta eius situs in epicyclo; et ponit medium statum rerum haberi cum Luna sit in distantia media, scilicet a Terra tanto distet quanto epicycli centrum, et sexagesimae partes correctionis anomaliae propter parallaxim sint 30′ in tertia columna (1) tabulae t. II, p. 89. Ponit quoque quantitates constantes 12° et $^4/_5$ horae (de quibus supra dixi) respondere mediae distantiae lunari.

His positis, al-Battānī hoc modo ratiocinatur. Condicio qua Luna visibilis est provenit a tribus factoribus variabilibus, quorum alter crescendo potest deminutionem alterius compensare. Ut exemplum praebeam, si Lunae elongatio a Sole maior fuerit, falx erit proportionaliter amplior; qua re ad Lunam visibilem efficiendam minor Solis sub horizonte profunditas necessaria erit, et ea proportione poterit *arcus apparitionis* fundamentalis (11° 45′) minui. Si Luna vicinior fuerit Terrae quam distantia media, magnitudo apparens proportionaliter crescet, et minor profunditas Solis erit ad apparitionem Lunae necessaria. Si demum elongatio et propin-

(1) Ita al-Battānī p. 87, nam binas numerorum series pro duabus columnis supputat. Alioquin II; inscribitur: « Portiones longinquitatum Lunae ».

quitas simul maiores fuerint, correctiones inferendae *arcui apparitionis* medio in unum colligentur. — Hinc al-Battānī regulas suas deducit, quae ita exponi possunt:

I. Die data, tempore occasus Solis deducantur e tabulis situs Solis et Lunae (in hac includenda est parallaxis), et quaeratur quanto temporis intervallo occasus situs Lunae ita supputati sequatur occasum Solis. Sit A hoc intervallum, gradibus expressum. — Manifeste si tunc Luna falcem regularem haberet, quae respondet 12° 11′ elongationis, et mediam distantiam a Terra, problema solveretur comparando A cum fundamentali apparitionis arcu 11° 45′. Luna erit eo vespere visibilis si A maior 11° 45′ fuerit.

II. Si tunc temporis elongatio Lunae a Sole differat a 12° 11′, elongatio (parallaxi inclusa) supputetur qualis apparet observatori in superficie Terrae (1); eius ratio ad elongationem fundamentalem 12° 11′ supputetur. Si ratio 1 superat, arcus fundamentalis apparitionis 11° 45′ proportionaliter minuatur; si contra ratio minor 1, arcus proportione inversa augeatur. Exibit *arcus apparitionis* reductus ad elongationem fundamentalem 12° 11′. Nam si vera elongatio maior est fundamentali, falx Lunae proportionaliter latior debet esse, Luna igitur visibilis sub arcu apparitionis minore. Hic arcus B ita reductus ille est qui cum numero A comparari deberet si Luna mediam distantiam a Terra occuparet.

III. At si Luna mediam distantiam non tenet, auxilio anomaliae aequatae lunaris intrandum est in tertiam (2) columnam tabulae t. II, p. 89, quae ad analogam reductionem parallaxis inservit; parallaxis horizontalis et amplitudo apparens falcis lunaris eadem decrescunt proportione qua distantia. Falx media respondet numero 30 columnae III, minima numero 0, maxima numero 60. Variatio 30 partium efficit $^1/_{12}$ longitudinis apparentis ipsius falcis; qua re, si n vocetur numerus tertiae columnae respondens anomaliae datae, cum fuerit $n < 30$ falx minuetur iuxta rationem 1 ad $1 - \frac{1}{12} \cdot \frac{30 - n}{30}$; et cum $n > 30$, falx augebitur iuxta rationem 1 ad $1 + \frac{1}{12} \cdot \frac{n - 30}{30}$. Si falx est augenda (nempe si n maior 30), eadem ratione minuatur arcus apparitionis B antea supputatus; si falx est minuenda ($n < 30$), ratione inversa augeatur arcus B. Proveniet quantitas C, quae erit *arcus* correctus propter ambas variationes, elongationis scilicet et distantiae a Terra. Cum C comparandus postremo erit numerus A; si hic maior fuerit, Luna visibilis erit in caelo sereno et puro; si A minor, diem posterum exspectare oportebit.

Tota haec theoria ingeniosissime et elegantissime condita est. Proportiones equidem quibus nititur haud ita simplices fortasse sunt ut auctor ponit; exempli gratia non est certum duplicatione amplitudinis falcis arcum apparitionis fieri dimidium absque eo quod visibilitas Lunae mutetur. Tamen hodie etiam difficillimum est melius facere; et multis observationibus opus foret ad veras rationes, quibus necesse est uti, bene determinandas. — SCHIAPARELLI.]

Al-Farghānī cap. XXV, ed. Golii p. 93–96, ait Lunam novam post coniunctionem conspici cum 12° circiter aequatoris a Sole iam distet, elapso nempe nychthemero fere a coniunctione (3). Similiter al-Ǵaghmīnī p. 256–57. — Ḥabash, f. 150,v.–151,v., supputationes ab ovo incipit, nempe a correctione mediorum motuum Solis et Lunae, et « tabulam paral-

(1) Quod satis proxime fit ponendo hanc elongationem quasi hypotenusam trianguli rectanguli, cuius catheti sint latitudo Lunae et eius differentia longitudinis a Sole. Eos qui calculum exactiorem cupiunt al-Battānī iubet (p. 87, l. 11-13) aliis praeceptis uti.

(2) Aut « secundam »; cfr. p. 267, adn. 1.

(3) Haec iam ante Arabum aetatem Indi cognoscebant; cfr. *Sūrya-Siddhânta*, X, 1 (vers. Burgess-Whitney p. 236), et *Pañcasiddhântikā* V, 1-3, pag. 38 versionis (titulum indicavi p. 206, adn. 2). In hoc libro dicitur distantia « correcta » Solis et Lunae (i. e. distantia in aequatore) 2 *nāḍikā* complecti debere; ergo $48^m = 12°$.

« laxis lunaris propter visionem Lunae novae » praebet; sed eius methodus ab Álbateniana differt et multo ea imperfectior videtur. Statuit Lunam novam conspici posse cum arcus depressionis Solis sub horizonte sit 10° aut amplius; nunquam apparere cum hic arcus sit 9° aut paulo minus. Tunc quantitatem luminis Lunae hoc modo inveniri:

$$\sin \text{luminis} \; ☾ = R \frac{\sin \text{differ. longit.} \; (☾ - ☉)}{\sqrt{\sin^2 \text{latit.} \; ☾ + \sin^2 \text{differ. longit.} \; (☾ - ☉)}} .$$

Iuvat nunc multa referre ex iis quae al-Khāzinī, *az-zīǵ as-sanǵarī*, cod. Vatic. fol. 87,r.-90,v. (tractat. IX, pars I) narrat: « *Caput II:* de iis qui [in calculo novilunii] nituntur arcubus simplicibus, inter se non compositis. — Arcus, cum aliis non compositis, qui « adhibentur in supputanda visione Lunae novae quatuor sunt: *arcus lucis, arcus morae,* « *arcus depressionis, arcus altitudinis* (1). — Dicunt multi e gente libri (2): [Cum fue- « rit] inter 10 et 12, et amplius, Luna erit intra limites visionis et poterit cerni. — Dicunt « Indi, Sinenses et Muḥammad ibn Mūsà al-Khuwārizmī: Si arcus morae fuerit « 12 et amplius, Luna nova conspicietur; secus non. — Dicit Aḥmad ibn ʻAbd Allāh Ḥabash « calculator: Cum fuerit Solis depressio, tempore occasus Lunae, 10° et amplius, conspicietur; « secus non. Et secundum eundem auctorem narrat as-Saʻīdī (3) quod si arcus fuerit 8° $^2/_3$ « et amplius conspicietur; si minus, non. — Dicit Kūshiyār (4): Quod verisimile duco (المعتبر « عندي) est arcum lucis 10°, arcum morae 8°, arcum altitudinis apparentis 6°, arcum depressio- « nis 8° usque ad 7° $^1/_2$ complecti. Si hi arcus ita fuerint aut maiores, Luna nova erit visibilis; « si minores, non. Dicit quoque: Si summa arcuum lucis et depressionis fuerit 18° vel amplius, « Luna nova conspicietur ». — In III capite al-Khāzinī docet quo modo arcus illi deprehendantur (f. 87,v.-88,r.); postea haec habet (f. 88,r.-89,r.): « *Caput IV:* de principiis quibus « al-Battānī nititur (في ذكر ما اعتمد عليه البتاني). — Inter calculos [variis arcubus] compositos « (ومن المركبات) est quod al-Battānī memorat, qui arcu morae nititur eumque corrigit (وعدله) « duplici modo per arcum lucis. — *Prior methodus.* Dicit: Nocte trigesimi diei (5) mensis Ara- « bici verum locum Solis et Lunae determinemus (قوّمنا النيرين) tempore occasus Solis; locum Lu- « nae in longitudine et latitudine corrigamus (عدلنا), et deprehendamus arcum lucis et arcum « morae tunc exstantes. Arcum lucis observemus; si 12° $^1/_6$ fuerit, arcus medius apparitionis, « qui 11° 45′ complectitur, iam erit aequatus. Si arcus lucis maior aut minor fuerit 12° 10′, ad « eum debebimus arcum medium apparitionis, seu 11°45′, corrigere. Aequatio haec est: differen- « tiam sumamus inter arcum lucis repertum et 12° 10′, et cum hac differentia intrando in pri- « mam tabulam aequationis visionis ab al-Battānī confectam, gradus et minuta ei respondentia « accipiamus, quae servabimus quia nondum erunt aequata. Postea in eandem tabulam cum « anomalia Lunae [aequata] etiam intrando, sumamus minuta proportionalia (دقائق النسب), quae « erunt crescentia aut decrescentia prout differentia antea sumpta fuerit super 12° 10′ cre-

(1) الباب الثاني في ذكر من اعتمد على القسي المفردة البسيطة. القسي المفردة المستعملة في عمل معرفة رؤية الهلال اربع احداها قوس النور والثانية قوس المكث والثالثة قوس الانحطاط والرابعة قوس الارتفاع. — Ex f. 87,v.-88,r. patet arcum morae esse moram Lunae post occasum Solis, arcum depressionis depressionem Solis sub horizonte tempore occasus Lunae, arcum altitudinis altitudinem Lunae tempore quo Sol occidit.

(2) قالت طائفة من اهل الكتاب. *Gentem libri* appellant Muslimi Christianos, Iudaeos et Ṣābios (non Sabaeos), qui a Deo revelationem scriptam acceperunt. — Hoc loco probabiliter Iudaei intelliguntur quorum calendarium est lunisolare.

(3) Cod. السعدى. Fortasse ut Suter mihi litteris proposuit, est Muḥammad ibn Aḥmad al-Ḥāzimī as-Saʻīdī, ignotae hucusque aetatis, qui Almagestum in epitomem redegit; cfr. Suter, *Die Mathem. u. Astronomen der Araber*, p. 202, nr. 520.

(4) Floruit ineunte XI Chr. saec.; Suter, p 83-84, nr. 192.

(5) Iuxta usum civilem Muslimorum dies ab occasu Solis incipit; nox igitur diem praecedit.

« scens aut ab his decrescens. Minuta proportionalia reperta multiplicemus in [gradus et mi- « nuta] servata; productum per 60 dividamus; exibit *aequatio,* quam addamus arcui medio « apparitionis (scilicet 11° 45′) si differentia erat decrescens, aut de arcu 11° 45′ demamus si « differentia crescens erat. Proveniet *arcus apparitionis correctus* (قوس الرؤية المصححة). Si arcus « morae fuerit huic arcui apparitionis correcto aequalis aut maior, Luna nova apparebit; si « minor non. — *Altera eius* [Albatenii] *methodus.* Dicit: Locum verum Solis et Lunae nocte « trigesimi diei mensis Arabici determinemus, atque ambos arcus lucis et morae tunc exstan- « tes. Si arcus lucis 13° 40′ fuerit, arcus medius apparitionis, qui 10° 50′ complectitur, iam « erit aequatus. At si arcus lucis maior aut minor fuerit quam 13° 40′, ad eum debebimus « arcum apparitionis corrigere. Correctio haec est: Differentiam inter arcum lucis inventum « et 13° 40′ sumamus; cum ea in secundam tabulam Albatenianam aequationis visionis « intrando, gradus et minuta ei respondentia accipiamus et servemus. Postea cum anomalia « aequata [Lunae] in eandem secundam tabulam intrando, sumamus minuta proportionalia ei « respondentia; erunt crescentia aut decrescentia prout ad arcum lucis inventum aut ad ar- « cum 13° 40′ differentia pertinebat. Ea in [gradus minutaque] servata multiplicemus; produ- « ctum per 60 dividamus; prodibit *aequatio generalis* (تعديل مطلق), quae erit in gradus ascen- « sionum convertenda. Hoc est eam addamus gradui cum quo Luna occidit, si differentia ad « arcum 13° 40′ pertinuerit; ascensionem obliquam nadir gradus ita provenientis sumamus, « et ascensionem nadir gradus cum quo Luna occidit; minorem de maiore demamus; proveniet « *aequatio aequata* (التعديل المعدل). Eam addamus 10° 50′, si differentia ad arcum 13° 40′ perti- « nebat, aut de 10° 50′ demamus si ad arcum lucis spectabat; proveniet *arcus apparitionis* « *correctus.* Postea si arcus morae fuerit arcui correcto apparitionis aequalis aut maior, « Luna nova conspicietur; si minor, non apparebit ».

Exponit postea methodum Thābit ibn Qurrah (f. 89,r.–v.): « *Caput V: de eo quod me-* « *morat* Thābit ibn Qurrah al-Ḥarrānī (1), qui arcum depressionis aequat per arcum « lucis. Dicit: Locum verum Solis et Lunae determinemus (قومنا النيرين) tempore occasus Lunae, « nocte trigesimi (2) diei mensis Arabici; item cognoscamus arcus lucis, morae, depressionis, « nec non distantiam Lunae a loco incidentiae perpendicularis (sive catheti) lucis (مسقط عمود النور) (3). « — *Sectio:* de limitibus totalibus (في الحدود الكلية), e tabula [sumendis]. Cum eos quaerimus, in « tabulam limitum visionis, a Thābit confectam, cum anomalia Lunae intremus, et sumamus « quod ei respondet ex arcubus totalibus generalibus (المطلقة), [scilicet] arcu lucis, aequatione, « extremo distantiae; haec omnia separatim servemus. — *Sectio:* de consideratione facienda « (في الاعتبار). Arcum lucis calculo repertum observemus; si fuerit minor arcu lucis e tabula « sumpto, ne speremus visionem Lunae ob parvitatem luminis in corpore Lunae; si aequalis « fuerit extremo distantiae aut maior, Luna conspicietur die ante Solis occasum, nec erunt « necessariae supputationes; demum si fuerit maior arcu lucis e tabula sumpto, sed minor « extremo distantiae, necessaria erit aequatio. — *Sectio:* de arcu lucis corrigendo. Si eum « corrigere voluerimus, complementum arcus distantiae Lunae a loco incidentiae perpendicu- « laris lucis multiplicabimus in arcum lucis e tabula sumpto; productum per 360 dividemus; « proveniet *depressio correcta,* quam seorsum servabimus. Differentiam inter arcum lucis « repertum [observatione] et arcum lucis e tabula provenientem sumamus et in depressionem « correctam multiplicemus; productum dividamus per arcum aequationis tabulae; exibit *se-* « *cunda aequatio.* Si differentia pertinebat ad arcum lucis repertum [observatione], aequa-

(1) Cfr. p. 266, sub fine adn. *a*.

(2) Cfr. p. 269, adn. 5.

(3) Ut ex fol. 87,r., apparet, supputatur formula:

$$\text{cos dist. ☾ a perpendic. lucis} = \frac{\text{cos arcus lucis}}{R \text{ cos depress. Solis}}.$$

« tionem secundam dememus a depressione correcta; si ad arcum lucis e tabula sumptum « differentia pertinebat, aequationem secundam addemus depressioni correctae. Prodibit *de-* « *pressio adhibenda* (الانحطاط المحصى). — *Sectio:* De consideratione rursus facienda. Si depressio « Solis quam calculo invenimus tempore occasus Lunae est aequalis depressioni adhibendae « aut maior, Luna nova conspicitur; si minor, non conspicitur ».

Postremo (cap. VI, f. 89,v.-90,v.) al-Khāzinī methodum suam docet, quam, cum sit Albatenio serior, nunc referre operis pretium non est.

d) — Pag. 88, l. 1–34.

[« *Ut nunc ad opinionem revertamur.....* ». — Al-Battānī nunc aliam rationem eiusdem calculi ducendi exponit; iisdem nititur principiis, sed alios numeros tanquam fundamentum sumit. Ponit Lunam, in maxima distantia a Terra i. e. minima diametro apparenti praeditam, visibilem fieri cum *arcus apparitionis* sit 10° 50′ et distantia angularis a Sole 13° 40′. Modo satis peregrino delectum horum numerorum explicat, dicens priorem esse *minimum* qui fieri possit motum relativum Solis et Lunae in ecliptica (nempe cum Sol maximum motum horarium habeat, Luna minimum); alterum esse motum relativum *maximum*, cum Sol quam tardissime, Luna quam celerrime moveatur. Sed quomodocumque res sit, condicio rerum his numeris repraesentata haud multum differt a condicione in praecedenti solutione delecta. Iuxta quae antea posuerat invenitur $11^\circ 45' \dfrac{13}{12} \cdot \dfrac{12^\circ 11'}{13^\circ 40'} = 11^\circ 21' =$ *arcus apparitionis* respondens maximae distantiae lunari et elongationi 13° 40′. Nunc pro 11° 21′ al-Battānī 10° 50′ tantum ponit; differentia parvi momenti est, attamen iuxta novum calculum interdum Luna nova potest visibilis iudicari in condicionibus in quibus iuxta priorem calculum apparere nequibat. — Regula autem supputationis eadem est quae casus praecedentis, hoc tantum excepto quod in ratione ducenda distantiae Lunae a Terra tanquam fundamentum illius rationis sumitur distantia maxima pro media, et consequenter est operandum. — SCHIAPARELLI.]

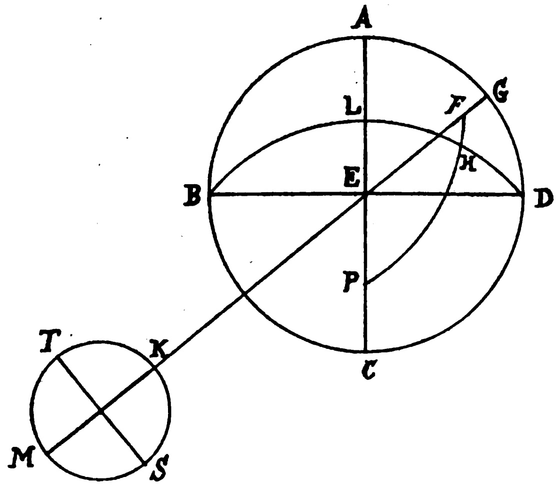
e) — Pag. 89, l. 31–32.

[« *Spatium inter duos arcus est novae Lunae imago* ». — Constructio auctoris inclinationem lineae cornuum respectu eclipticae satis exacte praebet, eo usque saltem quo differentia longitudinis inter Solem et Lunam non fiat multo maior differentia quae solet primae apparitionis die haberi. Animadvertendum etiam est GT esse *veram latitudinem fusi* lunaris visibilis, non latitudinem *falcis* quae fuso multo subtilior est, nam ibi superficies lunaris sub magna obliquitate conspicitur. Hoc modo intelligenda sunt verba « est novae Lunae imago ». Melius infra p. 90, l. 18–19: « Linea TG erit ..... quantitas digitorum lucis lunaris ». — SCHIAPARELLI.]

f) — Pag. 91, l. 11 et seqq.

I. *Horizontis locum e quo Luna nova apparebit* cognoscere.

[In figura huius paginae quaedam sunt cum textu minime convenientia; et in textu ipso quaedam, Italicis litteris impressa, haud recta. Quoniam EG est circulus verticalis per Lunam F transiens eiusque directionem G in horizonte indicans, punctum H eclipticae cum Luna culminans debebit non in linea a G ad E, sed in circulo maximo qui a Luna F ad polum caelestem procedit esse. Attamen in textu codicis et Platonis linea KEHFG memoratur! Figura male descripta, et textus ad eius errores accommodatus, ut alibi quoque vidimus,



sunt. Veram Albatenii imaginem eam fuisse existimo quam hoc loco describo; tunc quae p. 91 Italicis litteris sunt impressa deleri debent. Ipsum punctum H omnino est inutile. Cur Luna debeat esse *australis,* et nonnisi in D haberi Libra, nescio; minus etiam intelligo cur H initium Scorpii esse debeat. — SCHIAPARELLI.]

II. Al-Battānī p. 91, l. 1, 5, 9, 11, 34, usum *tuborum* in observationibus memorat, quibus, ut notum est, magna pars radiorum lucis caelestis diffusae, qui visionem perturbant, impediuntur. Haec omnium antiquissima mentio tuborum apud Arabes est; nam qui historiam opticae scripserunt nonnisi tubum cognoscunt aptatum magno sextanti, quo Naṣīr ad-dīn aṭ-Ṭūsī in specula Marāghensi (anno 657 heg., 1259 Chr. condita) Solem observabat; loco alhidadae (dioptrae) tubus radios solares ad divisiones sextantis ducebat.

Apud *astronomos Graecos* nulla exstat tuborum mentio, si Pseudo-Plutarchi libellus *de facie in orbe Lunae* excipiatur, in quo de observanda Luna agitur. Aristoteles, *de generatione animalium,* V, 1, visionem comparat motui: « ita igitur potissimum res cernerentur longinquae, si illico ab oculo veluti fistula (αὐλός) quaedam porrecta usque ad rem « cernendam continuaretur; sic enim nulla ex parte dissolveretur motus, qui a re visibili pro- « ficeretur. Sed cum ita non sit, quo amplius porrigitur, eo longius cernatur, necesse est ». Polybius X, 43 seqq. memorat dioptram, duabus instructam cannis, qua Cleoxenus et Democletus signa a longinquis militibus facta observabant. In *Talmūd* narratur Rabbī Gamĕlī'ēl tubum habuisse ad metiendas locorum distantias et profunditates vallium. In Europa demum Walafried anno 825 in pago Reichenau usum tubi didicit. — Cfr. R. Wolf, *Handbuch der Astronomie, ihrer Geschichte und Litteratur,* Zürich 1890-93, t. I, p. 318–19, § 133; et S. Günther, *Das gläserlose Sehrohr im Altertum und Mittelalter,* in Bibliotheca Mathematica hrsg. von G. Eneström, Neue Folge, t. VIII, Stockholm 1894, p. 15–23.

Schiaparelli locum mihi indicat vetustissimi libri Sinici *Shū-King* (1) inscripti, in quo de Shun rege (2255–2205 ante Chr.) haec narrantur: « Observavit gemmatam (aut gem- « meam?) sphaeram et gemmis-ornatum tubum, et cognovit septem dirigentes [planetas] ». Sed e notitiis quas humanissime cl. sinologus L. Nocentini mihi suppeditavit, patet hanc versionem non omni parte certam esse, et commentariis II saec. ante Chr. niti. Praeterea e descriptione celeberrimi interpretis Ts'ai C'in (1167–1230 Chr.), qui vetustioribus illis commentariis usus est, atque tubum transverse positum dicit, minime liquet utrum ad observandum stellas an potius sphaeram ipsam armillarem tubus inserviisset.

(1) Pars II, lib. 1, nr. 3 iuxta versionem Anglicam Legge (*The sacred books of the East,* t. III, Oxford 1879, p. 38-39); vel pars I, cap. 2, nr. 5 iuxta vers. Gallicam Gaubil a G. Pauthier recognitam (*Les livres sacrés de l'Orient,* Paris 1840, p. 49). Sinice et Latine apud Zottoli, *Cursus litteraturae Sinicae,* t. III, p. 333.

Ad caput XLII.

a) — *Pag. 94, l. 5-11.*

[Praecepta pertinent ad secundam aequationem calculi evectionis. Si pro dupla elongatione 180° radius apparens epicycli (ergo velocitas etiam qua aequatio anomaliae crescit) augetur a 5° 1′ ad 7° 40′, quanto crescet pro dupla elongatione 2ε°? Manifeste $\frac{2^\circ 39'}{5^\circ 1'} \cdot \frac{2\varepsilon^\circ}{180^\circ}$ circiter. Eadem proportione velocitas aequationis anomaliae crescet in segmento superiore epicycli contra ordinem signorum, in segmento inferiore ad signorum ordinem (ab occasu ad ortum). Haec velocitas media horaria cum sit 33′ circumferentiae epicycli, in oculo observatoris, qui duodecies longius consistit quam centrum epicycli, subtendet arcum duodecies minorem, seu $\frac{33'}{12} = 165''$; cuius quantitatis sumenda erit pars indicata ratione antea exposita. Ergo motus horarius apparens anomaliae in epicyclo crescet (et decrescet motus horarius Lunae in ecliptica cum Luna fuerit apogea, crescet cum fuerit perigea) quantitate horaria:

$$165'' \frac{2^\circ 39'}{5^\circ 1'} \cdot \frac{2\varepsilon^\circ}{180^\circ} = \frac{33''}{18} \cdot \frac{159}{301} \cdot \frac{\varepsilon^\circ}{1^\circ} = \frac{5247''}{5418} \cdot \frac{\varepsilon^\circ}{1^\circ}.$$

Coefficiens tam paulum ab unitate differt ut fere 1 sumi possit; dicemus tunc *ob appropinquationem epicycli ad observatorem cum Luna extra mediam coniunctionem sit, motum eius horarium apparentem in parte apogea epicycli tot secundis singula hora retardari quot gradus contineantur elongatione ε°; totidemque hunc motum horarium accelerari in epicycli parte perigea.* Hic ponit Albatenius Lunam esse prope perigeum aut apogeum epicycli; effectus in maximis aequationibus anomaliae nullus est. At manifeste auctor rudem adproximationem sufficere existimavit.

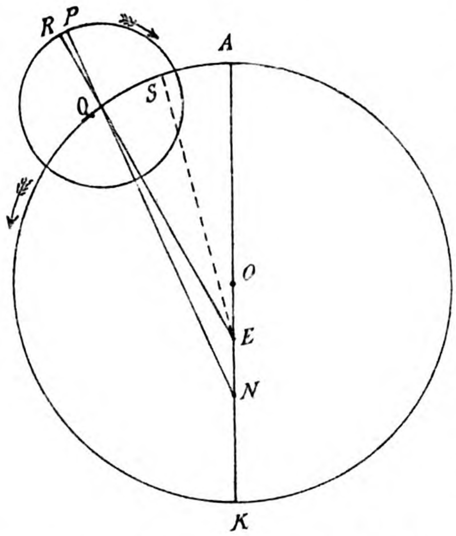
Ex iis quae diximus patet usus tabellae in parte dextera t. II, p. 88 et cur in adpendice H (pag. 150) signum correctionis dicatur negativum esse a 265° ad 95° (in segmento epicycli superiore), positivum a 95° ad 265° (in segmento inferiore). Tabella ultra 7° non procedit, quia elongatio media tempore verae coniunctionis 7° paulum excedere potest, et nunquam 8° attingit. — Schiaparelli.]

b) — *Pag. 95, l. 33—pag. 96, l. 2.*

[Causa qua *anomaliae lunari* $^1/_6 + ^1/_8$ differentiae longitudinis adduntur.

Praecepto pag. 93, l. 38–40 et eius rudi demonstratione quam nunc praebet, al-Battānī aliquo modo vult calculum evectionis non negligere, cum tempus coniunctionis verae aliquot horis distet a tempore mediae. Primum casuum ab Albatenio datorum ponamus, nempe tempore mediae coniunctionis locum verum Solis in ecliptica praecedere verum locum Lunae; ε esse differentiam longitudinis in gradibus. Luna Soli appropinquabit uno gradu singulis duabus horis fere exacte; ergo vera coniunctio eveniet fere 2ε horas post mediam, elongatio media (quae tempore mediae coniunctionis nulla erat) in coniunctione vera ε erit, at longitudo *media* Lunae ε gradibus longitudinem mediam Solis *excedet,* et elongatio media lunaris erit 2ε gradibus in ortum versus, scilicet in directione positiva.

Sit AK circulus excentricus Lunae, O centrum, E Terra, N centrum aequantis seu punctum circa quod motus centri epicycli semper uniformis apparet (cfr. p. 237), qua re EN = EO.



Punctum S indicet directionem Solis; angulus AES sit elongatio media, cuius duplum AEQ; erit Q centrum epicycli, punctum P origo mediarum anomaliarum seu apogeum medium, R apogeum verum, PR aequatio anomaliae *addenda* anomaliae mediae ut vera proveniat. Oportet demonstrare in locis propinquis coniunctioni angulum RPQ esse $\frac{1}{6} + \frac{1}{8} = \frac{7}{24}$ elongationis mediae QES, vel $\frac{7}{48}$ duplae elongationis QEA.

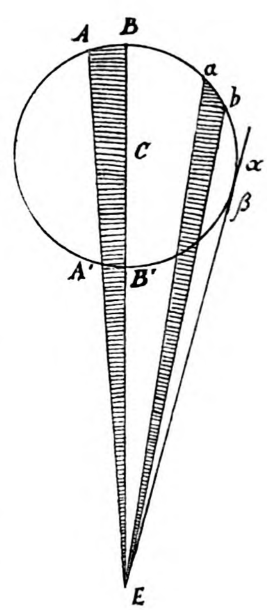
Cum anguli in E, N omnes sint multum parvi, possumus noto opticae theoremate uti et affirmare angulos QEA, QNA, sub quibus arcus QA e punctis E et N cernitur, inter se esse ratione inversa distantiarum horum punctorum ab arcu; ergo QEA : QNA = = NA : EA, unde QEA — QNA : QEA = NA — EA : NA, vel NQE : QEA = EN : NA. Et quoniam, iuxta Ptolemaeum, si EA = 60^p sumatur est NE = $10^p 19'$, et quoniam NQE = RQP = *portio* seu aequatio argumenti, erit

$$\text{aequatio argumenti} = \text{dupla elongatio}\ \frac{10^p\,19'}{70^p\,19'} = \text{elongatio}\ \frac{20^p\,38'}{70^p\,19'}.$$

Quod tanto erit veritati propius quanto minores fuerint anguli considerati; semper autem pro usu huius calculi astronomici satis exactum.

Ratio $\frac{20^p\,38'}{70^p\,19'}$ in numeris decimalibus 0,2934 efficit; al-Battānī a rudiore sua supputatione $\frac{1}{6} + \frac{1}{8} = 0{,}2916$ deducit. Concordantia optima. — SCHIAPARELLI.]

c) — *Pag. 96, l. 3-9.*



[« *In hoc Ptolemaeus* ..... ». — Satis obscure vult nunc al-Battānī ostendere cur antea Lunam consideraverit in epicycli positione cui respondet aequatio 3°, cum primo aspectu censeri possit casus maioris momenti esse in positione respondenti aequationi 5°. Auctor ait, aequatione fere 3° et correctione anomaliae 1° $\frac{1}{2}$ exstantibus, errorem provenientem a neglecta nova correctione maximam suam quantitatem attingere; posita vero aequatione = 5°, correctionem nullam aut parvi esse momenti. Haec vera esse e sequentibus patebit: Sit C centrum epicycli, E Terra. Arcus *ab* et αβ sint $\frac{7}{24}$ elongationis; *ab* in loco quo aequatio CE*a* = 3°, αβ in loco quo aequatio CEα = 5°. Manifeste si correctio illarum $\frac{7}{24}$ elongationis negligitur, error in priore loco est angulus *a*E*b*, multo maior errore qui fit in loco posteriore ubi nullus aut negligendus apparet.

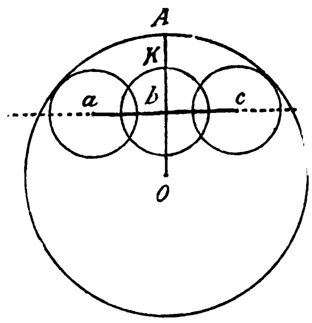
Sed quis (1) poterit dicere: Cur tanquam locum maximi erroris partem AB epicycli non sumis? Nonne est angulus AEB (erroris quantitas) maior etiam quam in praecedentibus casibus? Al-Battānī ita respondet: Si Luna in A aut B (vel etiam in A' aut B') consistit,

(1) [In textu: « Ptolemaeus ». Sed causa qua Ptolemaeus (cfr. p. 96, adn. 2) 7° 24′ statuerat, nihil pertinet ad hoc problema; disserebat enim de terminis eclipticis Solis. — SCHIAPARELLI.]

elongatio pendit a sola aequatione Solis, et summum 2° est; ergo eius $^7/_{24}$ paulo (gradum excedunt, et saepe ne dimidium quidem attingunt. Unde consequitur re vera loca circa *ab*) esse puncta in quibus, a neglectis iis $^7/_{24}$ elongationis, maximus proveni hic autem $^1/_8$ gradus vel $^1/_4$ horae circiter (1) est in motu relativo duorum luminari SCHIAPARELLI.]

AD CAPUT XLIII.

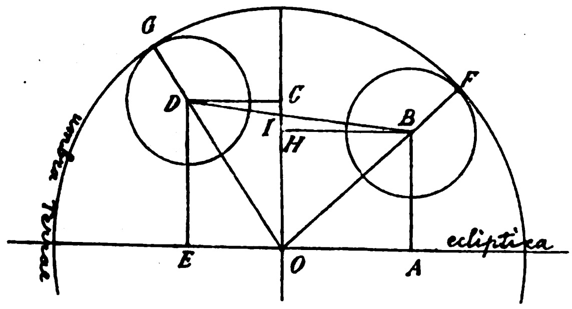
a) — *Pag. 97, l. 35.*



[Vocem *moram* al-Battānī vario sensu usurpat. Sit O centrum umbrae, *b* centrum Lunae in medio eclipsis, *a* centrum Lunae in fine totalitatis, *c* in initio. Hoc loco et p. 98, l. 36, *minuta morae* sunt quantitas AK qua magnitudo eclipsis totalis 12 digitos excedit; at p. 98, l. 6 et passim saepe, *minuta morae* sunt $^1/_2$ longitudo *bc* spatii quod Luna intra umbram percurrit ab initio ad finem totalitatis. *Horae morae* vel *tempus morae* indicant temporis intervallum in quo Luna a *b* ad *a* pervenit, nempe dimidium tempus totalitatis. Demum *totam moram* appellat maximum valorem morae, qui eclipsi centrali respondet; est igitur dimidia differentia diametrorum umbrae et Lunae. — SCHIAPARELLI.]

b) — *Pag. 98, l. 39—pag. 99, l. 3.*

[Verba Italicis litteris impressa aliquot erroribus scatent ab amanuensium negligentia provenientibus. Probabilis restitutio, ut facile e figura apparet, haec est: « Ab hoc motu, ut



« vidimus, latitudinem Lunae ambobus temporibus disce [BA vel DE], *eiusque quadratum deme de quadratum semidifferentiae* [OB vel OD] *duarum diametrorum quae est quantitas minutorum totius morae* (2). *Quantitati residuae* [$\overline{OA}^2$ vel $\overline{OE}^2$, sive, quod idem est, $\overline{HB}^2$ vel $\overline{DC}^2$] *adde quadratum differentiae* « inter latitudines Lunae in medio eclipsis « et eo tempore [$\overline{IH}^2$ vel $\overline{IC}^2$]; radicem huius summae [$\sqrt{\overline{HB}^2+\overline{IH}^2} = \text{IB}$, vel $\sqrt{\overline{DC}^2+\overline{IC}^2} = \text{ID}$] « divide per praecessionem Lunae. Quod e tempore initii provenit ..... ». Similiter demonstrantur praecedentes regulae p. 98. — SCHIAPARELLI.]

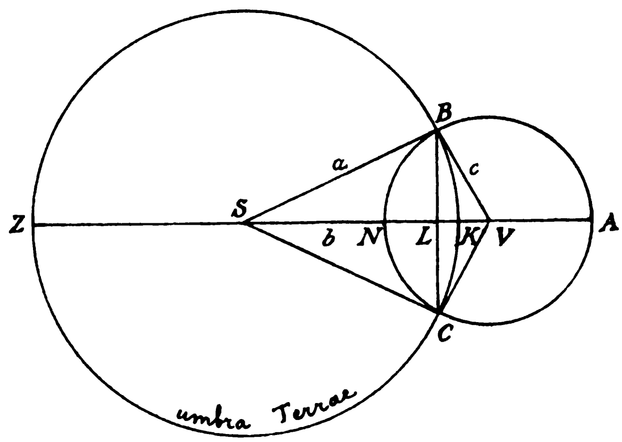
c) — *Pag. 99, l. 22—pag. 100, l. 8.*

[*Calculus superficiei disci lunaris occultatae.*

Regulas auctoris ad supputationem *sagittarum* Lunae et umbrae non memini me apud

(1) Pag. 96, l. 6, cod. et Plato $^1/_8$ horae habent. Sed corrigendum videtur $^1/_8$ gradus, ut p. 96, l. 1.

(2) Cfr. supra adn. *a*.



alios scriptores invenisse; hoc modo possunt demonstrari. Ait al-Battānī sagittam LK umbrae $= \frac{KA \times KN}{2\,SV}$. Sit a semidiametrus umbrae, c semidiametrus Lunae, $b =$ VS distantia centrorum. Haec distantia per chordam communem BC dividitur in duas partes $SL = y$, $LV = x$; qua re $x + y = b$. Tunc notum Euclidis (II, 13) theorema docet in triangulo SBV esse

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2b \cdot x$$
$$c^2 = b^2 + a^2 - 2b \cdot y$$

ergo $$x = \frac{b^2 - a^2 + c^2}{2b} \qquad y = \frac{b^2 + a^2 - c^2}{2b}.$$

Facile nunc est ambas sagittas $LK = a - y$, $LN = c - x$ supputare. Valores nuper inventos linearum y et x surrogando:

$$LK = a - y = a - \frac{b^2 + a^2 - c^2}{2b} = \frac{2ab - b^2 - a^2 + c^2}{2b} = \frac{c^2 - (a-b)^2}{2b} = \frac{1}{2b}\{c + (b-a)\}\{c - (b-a)\},$$

unde

(α) $$LK = \text{sagitta umbrae} = \frac{1}{2SV} KA \times KN.$$

Similiter

$$LN = c - x = c - \frac{b^2 - a^2 + c^2}{2b} = \frac{2bc - b^2 + a^2 - c^2}{2b} = \frac{a^2 - (b-c)^2}{2b} = \frac{1}{2b}\{a + (b-c)\}\{a - (b-c)\},$$

$$LN = \text{sagitta disci lunaris} = \frac{1}{2SV} ZN \times KN.$$

Al-Battānī formulam (α) proponit; sagittam disci lunaris a sagitta umbrae directe deducit statuens

(β) $LN =$ sagitta disci lunaris $= NK - LK =$ digiti eclipsis correcti — sagitta umbrae.

Solutio vere elegantissima.

Postea al-Battānī semichordam BL (*dimidium sinum communem*) supputat, utens nota regula $BL = \sqrt{NL \times LA}$:

(γ) dimidius sinus communis $= \sqrt{\text{sag. disc. lun.} \times (\text{digit. diam. lun.} - \text{sag. disc. lun.})}$.

Aream trianguli BVC (*trianguli Lunae*) invenit multiplicando dimidium sinum communem BL in distantiam LV; haec autem distantia est $LV = KV + LK =$ (semidiam. ☾ — digit. eclipsis correcti) + sagitta umbrae (1). Similiter *trianguli umbrae* BSC area supputatur. — Quo facto *aream arcus Lunae*, idest sectoris VBNC, deducit multiplicando semidiametrum Lunae VN in *arcum Lunae*, scilicet in arcum BN, e tabulis sumptum auxilio sinus BL. Similiter *arcus umbrae* BK × semidiametrus SK umbrae = *area arcus umbrae*. — Demum

(δ) (area arcus ☾ + area arcus umbrae) — (triang. ☾ + triang. umbrae) =
= area partis occultatae disci lunaris,

quae est area figurae curvilineae NBKC. — SCHIAPARELLI.]

(1) Cod. et Plato perperam « sagittam disci lunaris » habent (p. 99, l. 28-30).

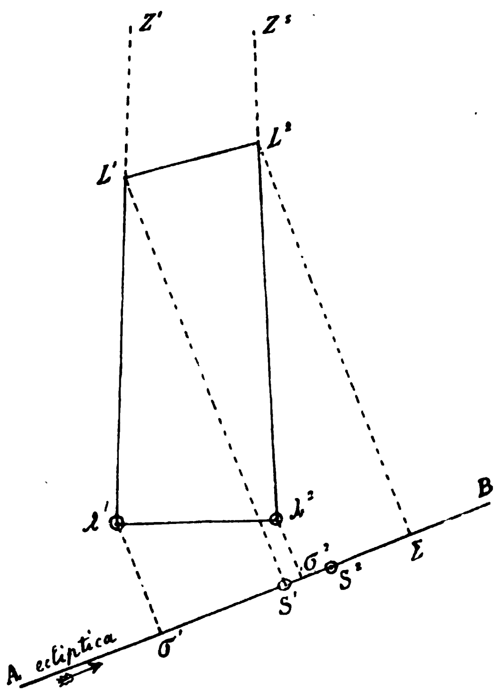
AD CAPUT XLIV.

a) — *Pag. 104–106.*

Calculus *coniunctionis apparentis Solis et Lunae.*

[Ratio inter coniunctionem apparentem et coniunctionem veram intercedens in eclipsibus Solis, duo diversa problemata gignit. Cum tempus coniunctionis apparentis cognoscatur e directa eclipsis observatione, epocha verae coniunctionis facillime elicitur. Sufficit effectum parallaxis tempore coniunctionis verae supputare; tunc differentia verarum longitudinum Solis et Lunae invenietur, a qua differentia, cognito motu horario synodico vel relativo, facile tempus verae coniunctionis deducetur.

Sed cum datum sit tempus verae coniunctionis, ad coniunctionem apparentem deducendam necesse est cognoscere parallaxim tempore apparentis coniunctionis, quod ipsum tempus ignotum est. Problema igitur directe non potest resolvi, sed tantum per adproximationes. al–Battānī aliquot subsequentibus correctionibus adproximatis utitur, et hoc modo procedit.



Sit AB ecliptica in regione sphaerae caelestis in qua Sol et Luna consistunt tempore eclipsis; tempore coniunctionis verae (qualis nempe ex centro Terrae conspiceretur, et qualis e tabulis astronomicis deducitur) sit L′ locus verus Lunae, S′ locus verus Solis, L′S′ perpendicularis ad AB. Sit L′Z′ directio circuli verticalis Lunae eodem temporis momento; ob parallaxim altitudinis Luna observatori apparebit non in L′, sed in λ′. Si ex λ′ ducatur perpendicularis λ′σ′, arcus eclipticae S′σ′ manifeste id erit quod al–Battānī *primam parallaxim* [longitudinis] vocat, nempe differentia longitudinis quae re vera observatur inter Solem S′ et Lunam λ′ tempore verae coniunctionis; quod temporis momentum nos ϑ appellabimus. In casu quem figura repraesentat, Luna est ab occasu nonagesimi (seu gradus qui 90° ab ascendente distat); et quoniam Luna in ecliptica retro est respectu Solis (scilicet σ′ retro respectu S′), ei quodam tempore opus erit ut longitudinem Solis consequatur. Hoc temporis spatium est quod invenire debemus.

Si effectus parallaxis in longitudine semper unus idemque maneret, sufficeret arcum S′σ′ per motum horarium relativum duorum luminarium dividere; tempus quaesitum proveniret. At parallaxis celeri gressu mutatur; et quoniam intervallum inter coniunctionem veram et apparentem potest duas horas fere interdum attingere, ne eam quidem uniformi modo mutari arbitrari possumus. Si igitur, ut al–Battānī iubet, parallaxim longitudinis S′σ′ sumimus et per motum horarium relativum dividimus, non invenimus tempus quo coniunctio apparens respectu verae retardatur, sed tantum quantitatem illi tempori vicinam. Sit ε' hoc tempus vero proximum, nempe, ut al–Battānī dicit, *horae primae parallaxis.* Addatur tempori ϑ; exibit prima adproximatio problematis et temporis quaesiti, scilicet $\vartheta + \varepsilon'$.

Postea arcus $S'\sigma'$ addatur longitudini Lunae, anomaliae, et argumento latitudinis; hoc est ponatur Lunam in orbita sua caelesti a L' ad L^2 progressam esse, percurrendo arcum $L'L^2 = S'\sigma'$. Pro tempore correcto $\vartheta + \varepsilon'$ rursus ascendens determinetur; et per novum locum L^2 Lunae denuo parallaxis altitudinis $L^2\lambda^2$ supputetur; λ^2 erit locus in quo Luna cernetur tempore $\vartheta + \varepsilon'$. Parallaxis longitudinis (*parallaxis secunda* Albatenii) erit $\Sigma\sigma^2$, determinata perpendicularibus ex L^2 et λ^2 ad eclipticam ductis. Sit S^2 locus Solis tempore $\vartheta + \varepsilon'$. Si S^2 et σ^2 inter se congruerint, problema resolutum erit. Secus nova correctio tempori $\vartheta + \varepsilon'$ erit inferenda, ut exeat tempus coniunctionis apparentis; similiter *parallaxis secunda* denuo corrigenda, licet semper multo vicinior sit veritati quam prima parallaxis.

Qua re, al-Battānī inquit, si *secundam parallaxim* per motum horarium relativum duorum luminarium diviserimus, inveniemus correctionem ε^2 temporis meliorem correctione ε'. Hanc ε^2 vocat *horas secundae parallaxis*. Pro novo tempore exactiore $\vartheta + \varepsilon^2$ rursus ascendens, medium Caelum, locus Lunae, anomalia Lunae inveniantur; ab iis nova parallaxis (*tertia parallaxis*) deducatur. Si haec fuerit aequalis secundae, problema resolutum erit, et tempus $\vartheta + \varepsilon^2$ indicabit tempus coniunctionis apparentis; nam tunc certissime sciemus parallaxim secundam et tertiam exacte esse aequales differentiae verarum longitudinum Solis et Lunae, qua re luminarium longitudines apparentes inter se aequales exstare.

Sed ex hoc al-Battānī quaedam *falsa* concludit, Italicis litteris impressa p. 104, l. 41–42, p. 105, l. 1–3, 24–25, 34, p. 110, l. 25–26. Dicit enim: Si tertia parallaxis aequalis est secundae, etiam longitudines apparentes duorum luminarium sunt aequales. Qua re si tertia parallaxis a secunda differt quadam quantitate, eadem differunt inter se longitudines apparentes correspondentes Solis et Lunae; id est ea quantitate tertia parallaxis excedere debet differentiam verarum longitudinum Lunae et Solis. — Id verum non est; nam ex eo quod duae differentiae inter se coaequantur cum nullae sint, minime consequitur eas etiam esse aequales quando nullae non sunt.

Sit Δ differentia longitudinum apparentium, quam ut investigemus restat, verae longitudini Lunae applicando tertiam parallaxim: debemus hanc differentiam residuam in nihilum redigere, aliquantum rursus corrigentes tempus $\vartheta + \varepsilon^2$. Sufficit velocitatem motus apparentis relativi Solis et Lunae in longitudine supputare; per hanc velocitatem dividatur Δ, proveniet tempus coniunctionis apparentis. — Pro quantitate Δ, al-Battānī perperam *differentiam inter secundam et tertiam parallaxim* adhibet. Si hic *error* excipiatur, Albatenii supputatio vera est, et hoc modo explicatur:

Motus relativus apparens horarius Lunae et Solis deducitur a motu relativo horario vero quem tabulae praebent (*praecessio Lunae respectu Solis,* ut Arabes dicunt), ab hoc demendo (et nunquam ei *addenda*) variationem horariam parallaxis, absolute consideratam sine distinctione signi. Si ea uniformis esset, id est proportionalis ad variationem anguli horarii, variatio parallaxis respondens minuto temporis facillime inveniretur differentiam inter duas parallaxes repertas dividendo per minuta temporis ab altera ad alteram elapsa. At variatio tam rapide mutatur, ut ne intra spatium quidem unius horae possit aequabilis censeri; calculus igitur pro tam longo temporis intervallo duci nequit. Oportet altera saltem adproximatione uti, nempe alteram saltem parallaxim determinare et tempus $\vartheta + \varepsilon'$ ei correspondens. Error huius temporis erit tunc parva fractio horae, in qua licebit variationem parallaxis existimare uniformem, et uniformem quoque motum relativum apparentem longitudinis. Melius etiam si tertiam parallaxim supputemus, et tempus $\vartheta + \varepsilon^2$ ei respondens.— Problema nunc est cognoscere velocitatem horariam motus relativi apparentis in brevi temporis intervallo necessario ad redigendam in nihilum differentiam residuam Δ longitudinum apparentium.

Al-Battānī p. 105, l. 6–24, statuit breve temporis intervallum in quo variatio parallaxis uniformis censenda sit non posse excedere $^1/_6$ horae, seu 10‴ anguli horarii in tempore. Duarum parallaxium quibus opus est uti, una iam nota est, et angulo horario $\vartheta+\varepsilon^2$ respondet, ut nuper vidimus. Auctor duos distinguit casus:

1. Si angulus horarius seu tempus $\vartheta+\varepsilon^2$ ab hora integra proxima magis $^1/_6$ horae differt, oportet nos parallaxim novam pro tempore $\vartheta+\varepsilon^2+{}^1/_6$ vel $\vartheta+\varepsilon^2-{}^1/_6$ directe supputare. Differentia duarum parallaxium erit variatio parallactica in $^1/_6$ horae; eam in 6 multiplicando inveniemus motum parallacticum horarium, qui demendus erit a « praecessione Lunae » (motu horario relativo longitudinis verae), ut exeat « *motus aequatus* » Albatenii, scilicet motus horarius relativus apparens longitudinis amborum luminarium. — Tabulis Theonis uti non possumus, quia proximum datum in his tabulis respondet intervallo maiori $^1/_6$ horae ab angulo horario $\vartheta+\varepsilon^2$.

2. At si fractio horae in tempore $\vartheta+\varepsilon^2$ minor est $^1/_6$ aut maior $^5/_6$ (exempli gratia $^1/_8$, $^1/_{10}$ ..... aut $^7/_8$, $^9/_{10}$ .....), calculum brevius ducere possumus utentes hora integra proxima, scilicet tanquam intervallum sumentes $^1/_8$, $^1/_{10}$ ..... Limites intervalli tunc erunt angulus horarius $\vartheta+\varepsilon^2$ cuius parallaxis iam nota, et angulus horarius constans horis integris, cuius parallaxis indicatur in tabulis Theonis. Hoc modo aliquid laboris vitatur. — Manifeste tale commodum haberi nequit nisi intervallum $^1/_8$, $^1/_{10}$ ..... horae sumatur; intervallum $^1/_6$ vitari debet, nam extra horam integram ducit. — « *Motus aequatus* » ut antea supputabitur.

Al-Battānī postea iure observat parallaxim longitudinis decrescere cum tempore et angulo horario, si Luna inter ascendens et nonagesimum consistat; crescere, si Luna inter nonagesimum et descendens reperiatur. In priore casu docet (l. 27–33) $^1/_6$ horae *demere* de $\vartheta+\varepsilon^2$ ad efficiendum intervallum inter angulos horarios $\vartheta+\varepsilon^2$ et $\vartheta+\varepsilon^2-{}^1/_6$; in casu posteriore *addere* $^1/_6$ horae, ut intervallum inter angulos horarios $\vartheta+\varepsilon^2$ et $\vartheta+\varepsilon^2+{}^1/_6$ proveniat. Hoc praeceptum dat ut nova parallaxis auxiliaria semper maior sit parallaxe anguli $\vartheta+\varepsilon^2$. Res *utilis* ad vitandos errores signi, at non *necessaria*; praesertim cum praeceptum ad casum 1. tantum pertineat, non ad 2.

Demum per *motum aequatum* dividatur differentia residua Δ longitudinum apparentium Solis et Lunae; proveniet tempusculum τ, quod tempori adproximato $\vartheta+\varepsilon^2$ addendum aut detrahendum erit, prout Luna eo tempore $\vartheta+\varepsilon^2$ Solem in longitudine sequebatur aut praecedebat. Prodibit *tempus quaesitum coniunctionis apparentis.*

Omnia auctoris praecepta ita breviter exponi possunt. Pro dato tempore ϑ verae coniunctionis supputetur prima parallaxis et per « praecessionem Lunae » dividatur; exibit tempus ε' qui primam adproximationem $\vartheta+\varepsilon'$ dabit. Hoc novo tempore $\vartheta+\varepsilon'$ rursus longitudines Solis et Lunae, anomalia Lunae, ascendens supputentur; ab iis nova parallaxis deducatur, quae, per praecessionem Lunae divisa, tempus ε^2 praebebit; hinc secunda adproximatio $\vartheta+\varepsilon^2$. Hoc tertio tempore denuo longitudines Solis et Lunae, anomalia Lunae, ascendens supputentur; tertia parallaxis ab iis cognoscatur. Ea addatur verae longitudini Lunae; exibit longitudo apparens Lunae. Si haec fuerit longitudini Solis apparenti aequalis, problema resolutum erit. Si differentia $\pm\Delta$ exstiterit, motus horarius relativus apparens Solis et Lunae (« motus aequatus ») supputetur ut supra docuimus; per eum dividatur Δ: tempus ex divisione proveniens iuxta suum signum applicetur ad $\vartheta+\varepsilon^2$; exibit tempus coniunctionis apparentis. — SCHIAPARELLI.]

Ratio qua al-Battānī operatur a ratione vetustiorum aliquantum differt. Iuvat quae al-Khāzinī, *az-zīǵ as-sanǵarī*, fol. 80,r.–81,r. (tractat. VIII, pars II, cap. II « de corrigendis horis medii eclipsis ») narrat referre.

« *Methodus prima*, iuxta Ptolemaeum. — Dicit: Cognoscamus distantiam horarum

« verae coniunctionis a meridie, altitudinem Lunae, parallaxim Lunae in circulo altitudinis. « Ab hac parallaxe parallaxim Solis demamus; restat parallaxis apparens. Per has horas veras « angulum longitudinis deprehendamus, et ab eo parallaxim in longitudine, quam *primam parallaxim* vocabimus. Eam per praecessionem veram Lunae dividamus: exibunt *horae primae parallaxis,* quas dememus ab horis verae coniunctionis si Luna minus 90° ab ascendente distaverit, secus addemus. Prodibunt *horae secundae coniunctionis.* Iterum per has « horas deprehendamus altitudinem Lunae, parallaxim apparentem, angulum longitudinis, et « parallaxim longitudinis quam *secundam parallaxim* vocabimus. Si aequalis fuerit primae « parallaxi, horae secundae coniunctionis erunt ipsae horae medii eclipsis; si diversa, eam « aequare nobis opus erit. Aequatio haec est: Cognoscamus differentiam inter duas parallaxes « illas; postea proportionem resolvendo

« quantitas incognita: differentia = differentia : parallaxis minor,

« nempe quadratum differentiae per minorem parallaxim dividendo, inveniemus quantitatem « incognitam (*al-ǵuz' al-maǵhūl*). Hanc addamus differentiae, si parallaxis secunda fuerit « maior prima, aut de differentia demamus, si prima maior; exibit differentia aequata, quae, « addita primae parallaxis longitudinis, *parallaxim aequatam* efficiet. Hanc per veram « praecessionem Lunae dividamus; exibunt *horae parallaxis apparentis.* Eas demamus ab « horis coniunctionis verae si Luna ab ascendente minus 90° distaverit, secus addamus; prodibunt *horae aequatae praecisae (murattabah) medii eclipsis.* — In his determinemus « veros locos amborum luminarium et nodi, anomaliam Lunae, Lunae altitudinem, parallaxim « lunarem latitudinis eiusque plagam; a loco Lunae apparenti et a nodo cognoscemus latitudinem veram Lunae, et deprehendemus eius latitudinem correctam.

« *Methodus secunda,* e traditione accepta (*'amaluhu mursalan*). — Dicunt Thābit (1), « auctores *Tabulae Probatae* (2), et Indi: Cognoscamus distantiam horarum coniunctionis « verae a meridie, et parallaxim Lunae in longitudine; parallaxim per veram praecessionem « Lunae dividamus, exibunt *horae primae parallaxis.* Si Luna ab ascendente minus 90° distaverit, eas ab horis verae coniunctionis demamus ut exeant *horae secundae coniunctionis;* « item primam parallaxim longitudinis de gradu coniunctionis demamus, et proveniet *locus apparens Lunae.* Si contra amplius 90° distaverit Luna ab ascendente, horas primae parallaxis addemus horis coniunctionis verae ut exeant *horae secundae coniunctionis,* atque primam parallaxim adiiciemus gradui coniunctionis ut prodeat *locus apparens Lunae.* « — Postea his horis utendo rursus parallaxim longitudinis supputemus; si fuerit aequalis « primae parallaxi, horae secundae coniunctionis erunt ipsae horae medii eclipsis, et Luna « apparens erit Luna medii eclipsis. Si autem duae illae parallaxes fuerint diversae, secundam « per praecessionem veram Lunae dividamus; exibunt *horae secundae parallaxis.* Eas addamus horis coniunctionis verae, parallaxim autem gradui coniunctionis, aut demamus ut supra diximus. Provenient *horae tertiae coniunctionis.* Si haec fuerit aequalis secundae, erit « ipsa quod quaeritur; si differens, quartum et quintum horas coniunctionis supputabimus, nec « desinemus calculos hoc modo pluries iterare usque quo numerum invenerimus numero praecedenti aequalem. Horae quae postremo exibunt erunt *horae medii eclipsis,* et Luna apparens ipsa erit quae quaerebatur.

« *Methodus tertia,* iuxta al-Battānī. — Dicit: Distantiam inter horas coniunctionis « verae et meridiem sumamus, atque parallaxim longitudinis aequatam investigemus, quae

(1) Obiit 288 heg., 901 Chr.; Suter, p. 34-38, nr. 66.

(2) Quam astronomi khalifae al-Ma'mūn condiderunt.

« erit *prima parallaxis*. Eam per praecessionem veram Lunae dividamus; provenient *horae* « *primae parallaxis*. Si Luna minus 90° ab ascendente distaverit, eas ab horis verae coniun- « ctionis, et primam parallaxim a gradu [eiusdem coniunctionis] dememus; si magis 90° di- « staverit, ambas res addemus; provenient *horae secundae coniunctionis*, et *locus apparens* « *Lunae*. Per has quantitates iterum parallaxim longitudinis cognoscamus; postea ut supra « operemur eam per praecessionem Lunae dividendo, et additione et subductione deinde « utendo. Si secunda parallaxis ipsa fuerit aequalis primae, et *horae tertiae coniunctionis* « aequales horis secundae, erunt hae horae medii eclipsis, atque Luna apparens erit quae quae- « rebatur. At si secunda parallaxis fuerit a prima diversa, differentiam inter eas (1) dividamus « per praecessionem *apparentem in ea hora* (2), *et non per praecessionem veram* (وقسمناه « على انسبق المرئي لتلك الساعة خاصة دون سبقه الحقيقي); quod proveniet erit fractio horae. Si secunda « parallaxis fuerit maior prima, fractionem addemus horis secundae parallaxis ut fiant *ae-* « *quatae*; si autem secunda fuerit minor prima parallaxe, fractionem dememus, inveniemusque « *horas aequatas*. Postea si gradus coniunctionis ab ascendente minus 90° distaverit, has ho- « ras aequatas de horis verae coniunctionis dememus; si distantia maior 90°, horas aequatas « addemus. Quod a subductione aut additione proveniet erunt *horae medii eclipsis*. — Postea « has horas aequatas multiplicemus in motus Solis, Lunae, nodi, anomaliae Lunae; producta « addamus locis correspondentibus tempore coniunctionis, si horae aequatae erant additivae, « aut demamus si horae erant subtractivae; nodo tantum excepto, cum quo operandum est « contrarie (3). Exibunt *loca praecisa* (*al-murattabah*) ».

Ḥabash, f. 133,r.–134,v., methodum Ptolemaicam sequitur.

b) — *Pag. 106, l. 22-26.*

Latitudines apparentes intra quas Luna esse debet ut eclipsis Solis fiat.

[Hi limites latitudinis in codice omnino falsi; multo melius apud Platonem. Nam horum terminorum

maximus = max. semidiam. ☉ + max. semid. ☾ $= \frac{1}{2}(33' 40'' + 35' 20'') = 34' 30''$

minimus = min. semidiam. ☉ + min. semid. ☾ $= \frac{1}{2}(31' 20'' + 29' 30'') = 30' 25''$.

Diametri Albatenianae Solis et Lunae sunt p. 58. — SCHIAPARELLI.]

Hunc locum fusius exponunt *Tabulae Alphonsinae*: « Est ergo regula Albategni de « necessitate eclipsis Solis talis: quod inveniantur semidiameter Solis et semidiameter Lunae « tempore verissimae coniunctionis: et iungentur simul. Et ad idem tempus inveniatur latitudo « Lunae visa. et tunc si latitudo Lunae visa fuerit aequalis aggregato ex semidiametris Solis « et Lunae: transibit Luna prope Solem: et non eclipsabitur Sol. Et si latitudo Lunae fuerit « maior: impossibile est fieri eclipsim Solis. Sed si latitudo fuerit minor quam aggregatum « ex semidiametris: necessario fit eclipsis Solis » (*Tabulae astronomicae Divi* Alphonsi *Regis Romanorum et Castellae, nuper quam diligentissime cum additionibus emendatae*, Venetiis 1518, fol. 19,r., prop. XXXII).

c) — *Pag. 106, l. 31-33.*

[« *Si hoc deprehendere calculo maris* ..... ». — Totus hic locus, Italicis litteris impressus, manifeste alio deperdito surrogatus est ab imperito viro. Explicari debebat alia ratio

(1) Albatenii error, de quo cfr. p. 278. Brevitatis studio al-Khāzinī casum simpliciorem considerat, cum scilicet prima adproximatio $\vartheta + \varepsilon'$ sufficiat.

(2) Al-Battānī p. 105, l. 23 et 33.

(3) Hoc praeceptum al-Battānī p. 106, l. 7-11, explicate non habet; sed facile subauditur, nam motus nodi est retrogradus.

supputandi diametrum apparentem Solis, sed ad eam nihil pertinent quae nunc in cod. et apud Platonem scripta leguntur. Quid in vero textu al-Battānī esset, et qualis nova ratio, fortasse coniici potest e pag. 58, l. 31 et seqq., ubi auctor animadvertit diametros apparentes Solis esse proportionales ad velocitatem motus zodiacalis horarii. Hic motus est in tabella t. II, p. 88. Regula igitur haec erat: « Minimam diametrum apparentem Solis (31′ 20″) multi-« plica in motum horarium inaequalem Solis qui datae anomaliae Solis respondeat; productum « per minimum motum horarium 2′ 23″ divide ». — SCHIAPARELLI.]

AD CAPUT XLVII.

a) — *Pag. 115, l. 15 et 19.*

« *Columna latitudinis borealis, afīǵiyūn septentrionum appellata ..... Columna lati-« tudinis australis, ferīǵiyūn austri appellata* ». — Plato: « *effregion septentrionalis* », « *effregio meridiana* »; item in tabula latitudinum planetarum superiorum, t. II, p. 140, quae ex *Almagesto* ed. Halma t. II, p. 412-13 est sumpta, ad marginem ultimae columnae scriptum legitur: افيثخون هو الشمال فرغيون هو الجنوب « ἀπόγειον est septentriones, περίγειον auster ».

Quo modo Graeca haec vocabula ad plagas latitudinum superiorum planetarum pertineant, primo aspectu non liquet. In tabula Ptolemaei columna latitudinis borealis βόρειον πέρας « terminus borealis » inscribitur, columna latitudinis australis νότιον πέρας « terminus australis ». Sed in versione Latina Almagesti quam Gherardus Cremonensis ex Arabico fecit (1), prior columna « *Efegion–Septentrio* », posterior « *Efregion–Meridies* » inscribitur. Haec igitur ab Arabicis Almagesti exemplaribus al-Battānī mutuatus est. Talia nomina ex eo orta puto, quod in Ptolemaei systemate latitudo trium superiorum planetarum borealis fit quotiescumque centrum epicycli est in illo excentrici segmento in quo reperitur apogeum excentrici; australis quando est in illo in quo perigeum consistit.

Eadem Graeca vocabula, in scriptura Arabica haud paucum deturpata, invenio apud al-Khāzinī, *az-zīǵ as-sanǵarī,* at sensu contrario usui Albateniano. Nam (cod. Vatic., f. 167 pro Saturno, 178 pro Iove, 176 pro Marte) in tabulis latitudinum planetarum superiorum hos titulos semper habet: افرنجيون زحل وهو صاعد في الشمال « περίγειον Saturni [aut Iovis, aut Martis], « et id [est] ascendens in plaga boreali »; افنحون زحل وهو هابط في الجنوب « ἀπόγειον Saturni, et « id [est] descendens in plaga australi ».

E Platonis versione puto ea vocabula irrepsisse in librum Iohannis Schoneri (2), qui *Tabulae resolutae astronomicae* (Witenbergae 1587) inscribitur. Ibi enim, p. 27, haec invenio: « et quod in communi angulo inveneris de latitudine septentrionali aut meridionali, extra « notabis cum parte sua latitudinis aut septentrionali, quae *efregion septentrionale* dicitur, « aut meridionali, quae *efregion meridionale* nominatur, et siculi tituli in capitibus tabula-« rum admonent ». Qua re in tabulis latitudinum planetarum superiorum, columna latitudinis borealis « *effregion septentrionale* » inscribitur, latitudinis australis « *effregion meridionale* ».

---

(1) *Almagestum* Cl. Ptolemei Pheludiensis Alexandrini *astronomorum principis; opus ingens ac nobile omnes celorum motus continens. Felicibus astris eat in lucem ductu Petri Liechtenstein,* Venetiis 1515, f. 149,r. — Fuit Gherardus annis 1114-1187.

(2) Natus in vico Karlstadt prope Würzburg anno 1477, mortuus Norimbergae 1547.

b) — *Pag. 116, l. 24.*

I. — « *Ob eorum velocem circa Solem cursum* ».— Similiter infra, p. 117, l. 11. Planetae inferiores a Platone Atheniensi ἰσοδρόμοι ἡλίῳ « cursum Solis aequantes » appellantur; a Ptolemaeo IX, 1 (ed. Halma t. II, p. 115, ubi versio parum bona), περὶ αὐτὸν ἀεὶ φερόμενοι « circa eum [scil. Solem] semper ducti ». His et similibus scriptorum Graecorum Latinorumque locutionibus nonnisi apparentem Veneris et Mercurii motum circa Solem, dextrorsum et sinistrorsum, indicari, doctissime ostendit G. Schiaparelli, *I precursori di Copernico nell'antichità*, Milano 1873. Cfr. quoque Hultzsch, s. v. *Astronomie*, in Pauly-Wissowa, *Real-Encyclopädie der classischen Altertumswissenschaft*, t. II, col. 1859.

Item XIII saec. Chr. al-Qazwīnī, *Cosmographia*, tract. I, cap. III (t. I, p. 34 in edit. Kahirensi anni 1311 heg.) Mercurium dicit « multas habere retrogradationes et praegressio« nos, atque *circa* Solem revolvi يدور حول الشمس ».

II. — Scribit Ibn Yūnus, introd. (Caussin p. 70): « [Ex erroribus] quoque sunt quae « speciatim evenerunt Muḥammadi ibn Ǵābir ibn Sinān al-Battānī in plaga (1) latitudinis « Mercurii [statuenda] ». Errorem non invenio; praecepta p. 115-16 et tabulae non differunt a quae Ptolemaeus habet. Fortasse Ibn Yūnus exemplar operis Albateniani hoc loco mendosum prae manibus habebat, ut ipse cod. Escurialensis (non vero Plato) p. 116.

Ad caput XLVIII.

a) — *Pag. 117, l. 28-29.*

Arcus « aequatoriales » apparitionum planetarum.

Iuxta al-Battānī hos vere esse *aequatoris* arcus, patet etiam e sequentibus praeceptis, ubi arcus comparandi dicuntur cum arcu ascensionis rectae (« temporibus occasuum vel ascensionum ») respondente differentiae longitudinis inter Solem et planetam datum. Idemque e fine XLIX capitis, p. 120, apparet.

Ptolemaeus contra arcus *eclipticae*, scilicet ipsam differentiam longitudinis delegit (2): « Ex ea consideratione observationum ortuum planetarum invenimus prope (περί) initium « Cancri in universum (ὡς ἐπίπαν) Saturnum apparere (ἀνατέλλει) cum a Sole vero 14° distet, « Iovem $12^\circ\,{}^1/_2 + {}^1/_4$, Martem $14^\circ\,{}^1/_2$, Venerem vespere $5^\circ\,{}^2/_3$, Mercurium vespere $11^\circ\,{}^1/_2$ » (*Almag.* XIII, 7, ed. Halma t. II, p. 418-19). At cum hos apparitionum limites Ptolemaeus prope initium Cancri definivisset, ubi aequator et ecliptica fere sunt paralleli et ascensiones rectae paulo ab arcubus correspondentibus zodiaci diversae, absque sensibili errore potuit al-Battānī numeros limites Ptolemaicos in aequatorem transferre.

---

(1) Caussin: « s'est trompé sur la latitude »; vocis جهة significationem technicam non agnovit, qua re في جهة « in plaga » male interpretatus est « quoad, quod attinet ».

(2) In *Almag.* XIII, 7 (ed. Halma t. II, p. 420-2) supputavit quoque minimam depressionem Solis sub horizonte necessaria ut hi ortus et occasus heliaci planetarum fieri possint; invenit pro Saturno 11°, pro Iove 10°, pro Marte $11^\circ\,{}^1/_2$, pro Venere 5°, pro Mercurio 10°. Cfr. R. Wolf, *Handbuch der Astronomie*, Zürich 1890-93, t. I, p. 423-24, § 191,*c*, qui miro modo se hos numeros in Almagesto non reperisse fatetur; quae in Almagesto desunt sunt quantitates arcuum stellarum fixarum (cfr. adn. *b* ad cap. XLIX).

Iure al-Battānī maluit elementa calculi in arcubus aequatoris supputare; nam, si arcus essent eclipticae, in eodem climate haud paulum in diversis anni partibus mutarentur ob variam inclinationem eclipticae respectu horizontis (1).

Arcum apparitionis al-Battānī tantum p. 118, l. 14–28, in *ecliptica* numerat; nam tunc usum tabularum apparitionum et occultationum planetarum (t. II, p. 142–43) explicat, quas pro latitudine 36° 0′ urbis ar-Raqqah construxit, ad similitudinem tabularum Ptolemaei, in eorum usum qui calculum directum (meliorem tamen) vitare studeant.

Ḥabash, f. 67,v.–70,v. (tabulae f. 73,r.–76,v.), et Oloug Beg p. 142 text., 192 vers., arcus eclipticae semper considerant. — Barhebraeus p. 79–80 text., de depressione Solis sub horizonte (quae in circulo verticali Solis numeratur) iuxta Ptolemaeum loquitur.

Indi limites visionis planetae in aequatore, ut al-Battānī, statuerunt; sed eorum numeri a Graecis et Arabicis differunt; v. *Sūrya-Siddhānta,* vers. Burgess-Whitney, IX, 4–9, p. 365–67, et al-Bīrūnī, *India,* cap. LVII, p. 246–47 text., t. II, p. 90–92 vers.

Ad caput XLIX.

a) — *Pag. 119, l. 3–41.*

Configurationes stellarum fixarum cum Sole.

Vocibus *tashrīq* et *taghrīb* astronomi Arabici plerumque *ortum* et *occasum heliacum* stellarum designant, ut e definitione lexici *Mafātīḥ al-'ulūm* apparet: « *Tashrīq* fit cum « stella in plaga orientali ascendere cernatur ante Solis ortum; *taghrīb* cum in plaga occi- « dentali post occasum Solis occidere conspiciatur » (2). At haec definitio non semper cum usu Albateniano in hoc capite congruit; qua re malui voces *ortum anteriorem* et *occasum anteriorem* adhibere.

Quae in hoc capite describuntur sunt novem genera (τρόποι) configurationum (σχηματισμοί) stellarum fixarum respectu Solis, iam descripta a Ptolemaeo VIII, 4 (ed. Halma t. II, p. 100–104), cuius nomina Graeca, cum versione Halma, referre placet ut cum Albatenianis comparentur:

1. πρωϊνὸς ἀπηλιώτης subsolaire du matin (vent d'est), tribus modis: ἐπανατολή lever subsequent, συνανατολὴ ἀληθινή lever simultané vrai, προανατολή lever antérieur.

2. πρωϊνὸν μεσουράνημα culmination matutinale; quae esse potest: ἑῷον συμμεσουράνημα μὴ φαινόμενον culmination simultanée non apparente, ἑῷον συμμεσουράνημα ἀληθινόν vrai, ἑῷον προμεσουράνημα culmination matutinale antérieure.

3. πρωϊνὸς λίψ coucher du matin (du vent d'ouest); cuius species: ἑῷα ἐπικατάδυσις coucher matutinal postérieur, ἑῷα συγκατάδυσις ἀληθινή c. m. simultané vrai, ἑῷα πρόδυσις c. m. antérieur.

4. μεσημβρινὸς ἀπηλιώτης lever méridional oriental; qui potest esse: ἡμερινός diurne, et νυκτερινός nocturne.

5. μεσημβρινὸν μεσουράνημα culmination méridienne.

(1) [Animadvertendum tamen est arcus illos tam aequatoris quam eclipticae diversos esse pro diversis Terrae latitudinibus. — Schiaparelli.]

(2) *Liber Mafātīḥ al-'olūm, auctore* Abû 'Abdallâh Mohammed al-Khowârezmî, edidit G. van Vloten, Lugduni Batavorum 1895, p. 229-230. — Liber intra annos 363 et 381 heg. (973 et 991 Chr.) confectus.

6. μεσημβρινὸς λίψ coucher méridional–oriental.

7. ὀψινὸς ἀπηλιώτης lever du soir; cuius tres species: ἑσπερία ἐπανατολὴ φαινομένη lever du soir postérieur et visible; ἑσπερία συνανατολὴ ἀληθινή l. d. s. simultané vrai, ἑσπερία προανατολὴ μὴ φαινομένη l. d. s. antérieur et non visible.

8. ὀψινὸν μεσουράνημα culmination du soir; cuius species: ἑσπερινὸν ἐπιμεσουράνημα φαινόμενον culmination postérieure du soir, ἑσπερινὸν συμμεσουράνημα ἀληθινόν culm. vraie simultanée du soir, ἑσπερινὸν προμεσουράνημα μὴ φαινόμενον culm. antérieure du soir non visible.

9. ὀψινὸς λίψ coucher occidental du soir; cuius tres species: ἑσπερία ἐπικατάδυσις φαινομένη coucher du soir postérieur et visible, ἑσπερία συγκατάδυσις ἀληθινή c. d. s. simultané et vrai, ἑσπερία πρόδυσις μὴ φαινομένη c. d. s. antérieur et invisible.

b) — *Pag. 120, l. 1–7.*

Arcus aequatoriales apparitionis stellarum fixarum, iuxta traditionem communiter receptam (« dicunt »).

Hi arcus in circulo aequinoctiali supputantur, ut iam p. 283 ostendi. — Ptolemaeus, *Almag.* VIII, 6 (ed. Halma t. II, p. 108–113), de apparitionibus et occultationibus fixarum disserit; solutionem problematis perdifficilem esse ostendit, at nullam eorum arcuum quantitatem praebet. Recte L. Ideler, *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie*, Berlin 1825–26, t. I, p. 55, ait nullo fundamento niti quae in multis astronomicis libris circumferuntur, Ptolemaeum scilicet determinavisse arcum apparitionis stellarum primae magnitudinis 12°, secundae 13°, tertiae 14°, quartae 15°, quintae 16°, sextae demum (quae conspiciuntur cum omnino desit crepusculum) 18°. Huiusmodi nihil in libris Ptolemaei notis reperitur. Praeterea animadvertendum est hos arcus esse *depressionem* Solis sub horizonte, quae in *circulo verticali* supputatur.

Ptolemaeus ait se opusculum conscripsisse in quo arcus apparitionis stellarum fixarum tam in circulo verticali quam in ecliptica determinavisset. Libellus ad nos non pervenit; tamen L. Ideler, *Ueber den Kalender des Ptolemaeus* (1), a notitiis contentis libro Ptolemaico *de apparitionibus fixarum* (φάσεις ἀπλανῶν ἀστέρων) deduxit astronomum Graecum depressionem Solis 11° et 7° supputasse pro stellis primae magnitudinis, 14° et 8° $^1/_2$ pro stellis secundae magnitudinis; numeros 11 et 14 valere cum stella et Sol in eadem horizontis plaga ascendant aut occidant, 7 et 8 $^1/_2$ cum in duabus plagis oppositis sint.

Numerus 15° in stellis primae magnitudinis fortasse provenit a libro Autolyci *de ortibus et occasibus* (περὶ ἐπιτολῶν καὶ δύσεων), aetate al-Battānī iam Arabibus notissimo; nam Qosṭā ibn Lūqā eum Arabice verterat, et Thābit ibn Qurrah emendaverat. Autolycus (IV saec. ante Chr.) tamen arcum apparitionis in *ecliptica* numerat, et pro stellis fixis omnibus 15° statuit (2).

Sed qua ratione statuerint arcus aequatoriales apparitionis ordinatim tribus gradibus crescere, ita ut in stellis sextae magnitudinis 30° fere sint, non liquet. [Probabile est haec omnia

(1) In Schriften der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1816 et 1817. — Versio Gallica exstat in calce operis *Table chronologique des règnes; apparition des étoiles fixes de* C. Ptolémée, Théon etc., publiées et traduites par Halma, Paris 1819.

(2) P. Tannery, *Autolycos de Pitane*, in Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux, III série, t. II, fasc. 1, 1885, p. 173-199. — Eudoxus in *Parapegmate* arcus differentes praebet, qui a 20° $^1/_4$ vel 21° (Pleiadum, Hyadum, Orionis, Canis) ad 8° $^3/_4$ (Delphini) variant; Tannery, l. l., p. 190-191.

a rudibus calculis et observationibus provenire; scilicet Arabes ante al-Battānī statuisse sidera primae magnitudinis apparere 1^h (= 15°) ante ortum Solis et 1^h post Solis occasum, sidera autem sextae magnitudinis 2^h (= 30°) ante ortum et post occasum Solis. Intra hos limites reliqui ordines magnitudinis stellarum collocari ordinatim. — SCHIAPARELLI.]

Oloug Beg p. 143 text., 193 vers., *depressionem* Solis sub horizonte considerat; eam 12° circiter pro stellis primae magnitudinis supputat, 14° pro stellis secundae, et hoc modo, cum regulari incremento 2° in subsequentibus ordinibus, 22° pro stellis sextae magnitudinis statuit. Addit hoc verum esse in stellis quae prope eclipticam sunt (1).

AD CAPUT L.

a) — *Pag. 120, l. 18.*

Distantiae planetarum a Terra « iuxta ea quae recentiores sapientes *post* Ptolemaeum « longo labore statuerunt ».

Codex, ut suo loco monui, « ante » habet, quod cum verbis « recentiores sapientes » male componitur. Dubitatio autem facile dirimitur si consideremus fundamenta omnium horum calculorum esse excentricitates et magnitudines epicyclorum a Ptolemaeo definitas, ut ex adn. *b* patebit.

Haec distantiarum theoria nititur principio sphaeras septem planetarum contiguas esse et nullo intervallo ab alteris disiunctas; qua re minimam distantiam planetae superioris aequari maximae planetae statim inferioris. Quod principium ab omnibus mihi notis Arabicis astronomis receptum est; ipso XV saec. Chr. apud Persicum scriptorem 'Alī Qūshǵī invenitur (ap. Delambre p. 198). Disputatio philosophica est in epistulis quas X saec. Chr. in urbe al-Baṣrah de diversis scientiis scripserunt viri *Ikhwān aṣ-ṣafā'* « socii fideles » appellati, quorum doctrina tam ab Aristotele quam a Neopythagoricis et Neoplatonicis proveniebat (2).

Iam ante al-Battānī haec narrat al-Farghānī cap. XXI, p. 80 ed. Golii: « Ptolemaeus quidem in libro suo exposuit quanta sit distantia duntaxat Solis et Lunae; neque « comperimus quicquam ab illo proditum de distantiis siderum reliquorum, nisi quod docuerit « quantum dissideant centra orbium a centro Terrae, quantique sint orbes epicycli. — Quod « igitur si ponamus distantiam Lunae, respectu utriusque simul orbis (excentrici et epicycli), « remotissimam esse eandem cum distantia Mercurii proxima, et eadem ratione utamur ut « diximus; procedentes similiter in Mercurio et Venere, inveniemus summam Veneris in utroque « simul orbe distantiam aequari Solis distantiae minimae, quam explicuit Ptolemaeus. Cu- « ius rei indicium ex eo capimus, quod inter orbes nihil est vacui ».

Addit postea al-Farghānī, p. 81-82, distantias in radiis Terrae et in milliariis Arabicis, radio Terrae 3250 milliariorum (3) sumpto. Numeros aliquantum diversos exhibet, ante annum 301 heg. (inc. 6 Aug. 913), Ibn Rosteh p. 18-20, qui Terrae radium 3818 milliariorum

(1) Apud reliquos astronomos Arabicos editos nihil invenio. De Ibn Yūnus, Delambre p. 112 tantum ait: « Chap. XVI. Durée du crepuscule. Abaissement 18°. Rien de neuf ». — Alhazen (= Ibn al-Haytham), *De crepusculis*, nonnisi profunditatem 19° Solis in fine crepusculi indicat.

(2) Dieterici, *Die Naturanschauung und Naturphilosophie der Araber im zehnten Jahrhundert, aus den Schriften der lautern Brüder übersetzt*, Posen 1864, p. 27-28.

(3) In meo *Il valore metrico del grado di meridiano* etc. ostendi haec milliaria 1973 m. esse.

facit. Demum, priore XII saeculi Chr. medietate, Hebraeo–Hispanus Abrāhām bar Ḥiyyā (1), distantias in radiis (= 3250 milliariorum) milliariisque indicat, et addit: « Hic quem exposui« mus calculus est secundum opinionem viri appellati al–Battānī, unius e sapientibus qui hoc « argumentum investigaverunt tempore memorati regis al–Ma'mūn [sic!]. Ille fuit qui in hoc « calculo [distantias] minuit quas ante eum sapientes metiti erant; veteres enim multum his « quantitatibus addebant ». Distantiae in radiis Terrae iuxta hos tres auctores sunt:

	Al–Farghānī	Ibn Rosteh	Bar Ḥiyyā
Minima distantia Lunae	$33\ ^1/_2\ ^1/_{20}$ (2)	. . . . .	$33\ ^1/_2$
Maxima ☾, minima Mercurii	$64\ ^1/_6$	$64\ ^1/_6$ (3)	64
Maxima ☿, minima Veneris	167	166	166
Maxima ♀, minima Solis	1120	1079	1080 (4)
Maxima ☉, minima Martis	1220	1260	1146
Maxima ♂, minima Iovis	8876	8820 (5)	8000 (6)
Maxima ♃, minima Saturni	14405	14187 (7)	12400 (8)
Maxima Saturni	20110	19880	18000 (9)
Stellarum fixarum	20110	20000	18000 (9)

Principium quo haec distantiarum theoria nititur, Arabes seriores quidam ipsi Ptolemaeo tribuunt. Ita, XIII Chr. saec., al–Qazwīnī, *Cosmographia*, Kahirae 1311 heg. (in marg. ad–Damīrī), t. I, p. 26, tract. I: « Ptolemaeus memoravit spissitudinem (10) sphaera« rum caelestium, et magnitudinem corporis, circumferentiae et diametrorum cuiusque pla« netae. Id difficillimum ne putes; difficile enim non est nisi ignorantibus scientiam geometri« cam. Qui secundum librum Euclidis absolverit, si perspicax fuerit hoc facile inveniet ». Et in capitibus sequentibus (II–IX) eiusdem I tractatus indicat quot milliaria spissitudo sphaerae cuiusque septem planetarum complectatur, « secundum opinionem Ptolemaei, observationum « auctoris, qui eam deduxit demonstrationibus geometricis ».

Profecto al–Qazwīnī auctoritas haud magna est in his rebus. Sed memoratu dignum est testimonium celeberrimi astronomi al–Bīrūnī, *India*, cap. LV, p. 234–36 text., t. II, p. 68––69 vers. Exponit ille doctrinam distantiarum quam, anno 161 heg. (inc. 8 Oct. 777 Chr.), ex libris Indorum collexerat Ya'qūb ibn Ṭāriq; hoc est inter maximam distantiam planetae inferioris et minimam superioris intercedere spatium aequale diametro planetae inferioris (11). Nam, radio Terrae tanquam unitate mensurae sumpto, Ya'qūb ponebat:

(1) *Sphaera mundi autore Rabbi* Abrahamo Hispano filio R. Haijae. *Osw. Schreckenfuchsius vertit in linguam Latinam, Seb. Munsterus illustravit annotationibus.* Basileae 1546, cap. IX, p. 190-92 textus Hebraici (versio huius capitis deest et surrogatur brevi Latino compendio).— Quantitates milliariorum innumeris mendis scatent.

(2) Ita recte in versione Latina Norimbergae 1537 impressa, nam milliaria sunt 109037 (perperam in textu Arabico Golii 109026). In edit. et vers. Golii male $33\ ^1/_2\ ^1/_5$.

(3) In textu male $64\ ^1/_2$ (pro ونصف l. ثلث ونصف), nam milliaria sunt $244988\ ^1/_3$.

(4) Al-Battānī, p. 121, habet 1070, licet potius 1079 exspectandum esset, ut suo loco monui.

(5) In textu milliaria perperam 33682760 loco 33674760.

(6) Al-Battānī 8022.

(7) Male in textu 4187.

(8) Al-Battānī 12924.

(9) Al-Battānī 18094.

(10) I. e. intervallum inter superficiem interiorem et exteriorem, seu differentia inter minimam et maximam distantiam.

(11) Diversissimo principio nititur liber *Sūrya-Siddhānta* XII, 84-90 (vers. Burgess et Whit-

	dist minima	dist. maxima	diametrus
Luna	35 $^{15}/_{21}$	56 $^{4}/_{21}$	4 $^{16}/_{21}$
Mercurius	60 $^{20}/_{21}$	251 $^{9}/_{21}$	4 $^{16}/_{21}$
Venus	256 $^{4}/_{21}$	1095 $^{5}/_{21}$	19 $^{1}/_{21}$
Sol	1114 $^{6}/_{21}$	2104 $^{16}/_{21}$	19 $^{1}/_{21}$
Mars	2123 $^{17}/_{21}$	8000	19 $^{1}/_{21}$
Iupiter	8019 $^{1}/_{21}$	13714 $^{6}/_{21}$	19 $^{1}/_{21}$
Saturnus	13733 $^{7}/_{21}$	17161 $^{19}/_{21}$	19 $^{1}/_{21}$
Zodiacus	19047 $^{13}/_{21}$ (1)		

Postea al-Bīrūnī addit: « Haec opinio ab ea differt supra quam Ptolemaeus, in libro « *al-manshūrāt*, calculum distantiarum condidit, quem veteres et recentiores secuti sunt. Ho- « rum enim principium est maximam cuiuslibet planetae distantiam esse minimam planetae « statim superioris, nec inter ambas sphaeras exstare locum actione destitutum. — Sed iuxta « illam [Indorum] opinionem inter duas sphaeras est locus ambabus vacuus, et in eo [ali- « quid] prehendens instar axis [rotae], circa quod rotatio fit; quasi ii credidissent aliquid gra- « vitatis in aethere esse, ita ut sphaerae interiori [res] prehendens opus esset quae eam in « medio [sphaerae] exteri ris teneret ».

Librum *al-manshūrāt*, aliunde ignotum, memoratum quoque invenio in libello al-Bīrūnī *de elementis astronomiae*, fol. 33,r., ubi de quaestione simili distantiarum planetarum agitur. « An quantitates corporum planetarum cognoscantur. Diametrus Lunae nota est iuxta « rationem qua semidiametrus Terrae 1 sumitur; eam Ptolemaeus a parallaxe deduxit. « Similiter diametrus Solis nota est eadem ratione; eam in V libro *Almagesti* ab eclipsibus « deduxit. Rationes autem diametrorum planetarum et fixarum ad diametrum Solis notae quo- « que sunt, ex aliorum sententia, ab observatione, ut narratur in libro *al-manshūrāt*. Hoc « nos in tabula posuimus iuxta opinionem et inventionem Ptolemaei, quoniam aliorum sen- « tentiae nobis tam firmae non videntur » (2).

Demum referre oportet locum astrologiae Ibn Hibintà, fol. 210,v., cum quo comparandus al-Battānī p. 123, l. 4-8. Narrat Ibn Hibintà: « Ptolemaeus ait molem omnium « stellarum primae magnitudinis sexies et nonagies Terram complecti; moles postea pro sin- « gulis reliquis stellarum ordinibus minui quantitate sexdecies Terram complectente, usque « quo ad *as-Suhà* (3) perveniatur, quae est omnium minima stella visibilis in zodiaco [sic!]; « eius molem sexdecies complecti Terram, nec ultra eam aliquid visibile esse. — Sed Muḥam- « mad ibn Ǵābir al-Battānī, qui anno 295 hegirae in urbe ar-Raqqah observabat, narrat « stellas omnes primae magnitudinis centies octies Terram complecti; [in sequentibus magni- « tudinis ordinibus] ordinatim decrescere usque ad as-Suhà, quam ponit duodevicies Terram

ney, p. 397). Ponit omnes planetas habere eandem mediam velocitatem *linearem*; Lunam 32 diametris terrestribus abesse; reliquorum planetarum distantias tanto maiores esse distantia Lunae quanto eorum revolutiones sidereae maiores revolutione siderea Lunae.

(1) Est igitur inter maximam distantiam Saturni et zodiacum spatium vacuum 1885 $^{15}/_{21}$ radiorum terrestrium.

(2) وقد وضعنا ذلك في جـدول بحسب راي بطلميوس ووجوده اذ لم يتقرر عندنا راي غيره الى هذه الغاية. Sequitur tabula diametrorum (respectu Solis) pertinentium ad singulos planetas et ad sex ordines magnitudinis stellarum fixarum; sed numeri haud paulum mendosi.

(3) Prope ζ Ursae maioris; deest in Catalogo stellarum Ptolemaei, nec conspicitur nisi ab iis qui magna oculorum acie praediti sint. Cfr. aṣ-Ṣūfī pag. 50.

« complecti » (1). — Quae de Albatenio narrat haud bene cum textu cod. Escurialensis et Platonis conveniunt; quae de Ptolemaeo, in operibus eius cognitis non reperiuntur.

Nunc Graecos interrogemus. Schiaparelli mihi locum suppeditat e Procli *Hypotyposibus* (2), ubi haec distantiarum supputandarum ratio memoratur, Lunam, Mercurium, Venerem et Solem quod attinet. Ait enim « quosdam (τίνες), ponentes nullum spatium vacuum « in mundo exstare et omnia intervalla impleri sphaeris intermediis », supputavisse eorum planetarum distantias. Maxima Lunae $64^r\,10'$ radiorum terrestrium, minima Solis 1160^r [ex Almagesto] sumptis, « invenisse demonstratam [a Ptolemaeo] distantiam apogei epicycli Mer- « curii a centro zodiaci [vel Terrae] esse ad distantiam perigei ut $91^r\,30'$ ad $34^r\,4'$. Facien- « tes postea $34^r\,4'$ ad $91^r\,30'$ ut maxima distantia Lunae ($64^r\,10'$) ad quartum terminum « quemdam, ex hac proportione invenisse $277^r\,33'$ quae sint distantia apogea Mercurii ..... Item « Veneris distantiam perigeam a centro zodiaci sumentes ad apogeam ut $15^r\,35'$ ad $204^r\,25'$ « esse, eandemque intercedere rationem inter distantiam apogeam Mercurii ($277^r\,33'$) et quar- « tum alium terminum, hunc invenisse 1150^r, qui fere sunt distantia perigea Solis (1160) ».

Hi calculi, quorum elementa ab *Almagesto* sumpta sunt, facile potuerunt ab Arabibus tribui ipsi Ptolemaeo. Sed hoc iam Graecos fecisse me Schiaparelli monet. Simplicius (3) enim, qui posterior est Proclo, narrat: « Mercurium sub Venere consistere osten- « dunt observationes in quibus Mercurius sub Venere currens deprehenditur. Id etiam de- « monstratur ratione distantiae eorum apogeorum et perigeorum; nam maximam Veneris « distantiam esse fere distantiam Solis demonstratur, qua re Venerem proximam esse Soli; « item maximam Mercurii aequalem fere minimae Veneris, et maximam Lunae aequalem fere « minimae Mercurii. Haec enim demonstrantur in *Syntaxi* [= Almagesto] Ptolemaei, ratio- « nem illam deducendo ab excentricitate horum planetarum respectu centri Terrae » (4).

Simplicius summam operam posuerat in studio librorum Procli, quem « magistrum « magistri mei » appellat. Fortasse, ut Schiaparelli recte coniicit, doctrinas Almagesti non e textu originali, intellectu difficillimo, sed ex aliquo compendio, ut Hypotyposes (« Primae « lineae seu rudimenta » motuum planetarum) sunt, cognoverat; itaque facile censere potuit omnia quae Proclus in iis narrat, et etiam calculum distantiarum planetarum, a Ptolemaeo provenire. — Res cum ita sint, haud improbabile puto illum *Kitāb al-manshūrāt,* quem nonnisi in duobus iis locis al-Bīrūnī memoratum invenio, « Librum rerum vulgatarum [de « astronomia] » significare, quae versio esset nominis Graeci Ὑποτυπώσεις; Ptolemaei igitur non esse, sed Procli; Arabum quosdam demum in eundem errorem lapsos esse in quo Simplicius iam versatus erat.

b) — *Pag. 120-122.*

[I. *Diametri planetarum respectu Terrae.* Hoc modo supputantur: Sit Δ diametrus angularis apparens Solis, R eius distantia media; diametrus linearis Solis erit $R\Delta$. Item sit δ

(1) Cod. فيعمله مثل الارض ثماني عشرة منه. Sed منه censeo calami lapsum pro مره; secus nullum sensum locus praeberet.

(2) *Hypothèses et époques des planètes de* C. Ptolémée, *et Hypotyposes de* Proclus Diadochus [*publiées*] *et traduites par Halma,* Paris 1820, p. 145-46. — Fuit Proclus saeculo V Chr.

(3) Simplicii *in Aristotelis de caelo commentaria, ed. Heiberg,* Berolini 1894, p. 474 (= Commentaria in Aristotelem Graeca edita consilio et auctoritate Academiae litterarum regiae Borussicae, t. VII). In editione Karstenii (Traiecti ad Rhenum 1865) locus est p. 213,*b*.

(4) Ταῦτα γὰρ δέδεικται ἐν τῇ Πτολεμαίου Συντάξει μεταφερομένου τοῦ λόγου τῆς τῶν ἀστέρων ἐκκεντρότητος εἰς τὸν λόγον τῆς ἐκ τοῦ κέντρου τῆς γῆς.

diametrus angularis apparens planetae, r eius distantia media; erit $r\delta$ diametrus linearis planetae. Itaque

$$\frac{\text{diametrus planetae}}{\text{diametrus Solis}} = \frac{r\delta}{R\Delta} = \frac{r}{R} \times \frac{\delta}{\Delta}.$$

Diametrus Solis complectitur $5\,{}^1/_2$ diametros terrestres; ergo

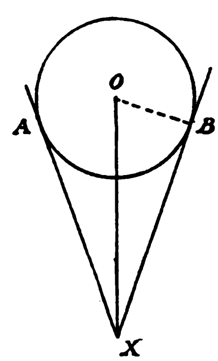
$$\frac{\text{diametrus planetae}}{\text{diametrus Terrae}} = 5\,{}^1/_2 \times \frac{r}{R} \times \frac{\delta}{\Delta} = r \times \frac{\delta}{\Delta} \times \frac{1}{\left(\frac{R}{5\,{}^1/_2}\right)}.$$

Sed $R = 1108$, $\frac{R}{5\,{}^1/_2} = 201\,{}^5/_{11}$, ergo

$$\frac{\text{diametrus planetae}}{\text{diametrus Terrae}} = r \times \frac{\delta}{\Delta} \times \frac{1}{201\,{}^5/_{11}},$$

quae est regula Albatenii, seu potius eorum qui ante eum hos calculos instituerant. Manifeste cum de ratione observata inter diametros planetarum diametrumque Solis loquitur, vult semper rationem *diametrorum apparentium,* non verarum.

II. *Arcus quos diametri apparentes epicyclorum in oculo subtendunt.* Diametrus apparens epicycli est angulus contentus duabus lineis tangentibus ductis ab oculo ad utramque epicycli partem, scilicet angulus AXB. — In *Mercurio* et *Venere* hic angulus manifeste est summa digressionis maximae et minimae, ut al-Battānī habet. — Aliter in planetis superioribus. *Martem* quod attinet, Ptolemaeus X, 8 (ed. Halma t. II, 236) demonstrat radium excentrici esse ad radium epicycli ut 60^p ad $39^p\,30'$, hoc est ut 1 ad 0,65833.... Hic numerus (vel $39^p\,30'$) est sinus anguli OXB, qui in oculo subtendit radium OB epicycli; ergo OXB $= 41°\,10'\,{}^1/_2$, et AXB $= 82°\,21'$. — In *Iove* Ptolemaeus XI, 2 (ed. Halma t. II, p. 262) statuit radium excentrici esse ad radium epicycli ut 60^p ad $11^p\,30'$, vel ut 1 ad 0,19666.....



Itaque angulus OXB $= 11°\,3'$, et diametrus angularis epicycli AXB $= 22°\,6'$. — In *Saturno* Ptolemaeus XI, 6 (ed. Halma t. II, p. 287) statuit radium excentrici ad radium epicycli ut 60^p ad $6^p\,30'$, vel ut 1 ad 0,10833.... Itaque OXB $= 6°\,13'$, et AXB $= 12°\,26'$.— SCHIAPARELLI.]

Tycho Brahe, *Astronomiae instauratae progymnasmata,* Uraniburgi et Pragae 1610, t. I, p. 467–71, exponit quae de distantiis magnitudinibusque corporum caelestium al-Farghānī et al-Battānī dicunt, postea docens « qua Methodo et demonstrationis processu Albategnius « potissimum usus sit, in Stellarum Magnitudinibus praefiniendis ex data eorum distantia et « visibili Diametro in aliquota parte solaris diametri, iuxta apparentiam ».

c) — *Pag. 122, l. 33.*

[« *Diametrus Solis subtendit arcum 39° 48'* ». Quid hoc sibi velit, nescio. Si de *epicyclo* Solis agitur, eius diametrus est duplum maximae aequationis centri, ergo 3° 58', quod minime convenit cum 39° 48' codicis (hic et p. 123, l. 21) et 49° 48' vel 9° 48' Platonis. Si de *diametro* apparenti *Solis* agitur, eius quantitatem mediam al-Battānī, pag. 58, statuit 32' 30''. Est igitur stulta interpolatio censenda, ut ea de qua in adnotatione sequenti dicam. — SCHIAPARELLI.]

d) — *Pag. 123, l. 18–20 et 20–30.*

[Totus hic locus, in quo omnes fere codicis numeri a numeris Platonis differunt, sanari nequit; attamen antea omnia recte procedebant. Manifeste non al-Battānī, sed ineptissimus interpolator diametros apparentes maximas, medias, minimas planetarum omnium addere co-

natus est. Occurrunt rursus 39° 48′ quasi diametrus apparens constans Solis, de quo errore in adn. *c* iam dixi. Diametri planetarum in distantiis maximis, mediis et minimis debent a praecedenti ad sequentem crescere; hoc loco contra diametrus media fere semper est ceteris minor, in Venere autem maior. Interpolatorem voluisse diametros apparentes planetarum praebere patet non solum ex eius explicationibus, sed etiam e numeris Lunae; qui (neglecto errore manifesto in media distantia) probabiliter sunt diametri apparentes Lunae iuxta astronomorum aliquem *diversum ab* Albatenio.

Principiis nisus quae al-Battānī in anteriore huius capitis parte exponit, id est sumptis maximis, mediis, minimis distantiis ab eo indicatis, atque diametris mediarum distantiarum in fractionibus mediae diametri Solis 32′ 30″ (ut al-Battānī ponit) supputatis, hos numeros, menti Albatenii respondentes, inveni:

	Diametrus apparens		
	apogea	media	perigea
Luna	29′ 30″	32′ 25″	35′ 20″
Mercurius	1 30	2 10	3 54
Venus	1 53	3 15	12 6
Sol	31 20	32 30	33 40
Mars	0 56	1 37	6 30
Iupiter	2 12	2 42	3 32
Saturnus	1 33	1 48	2 10

qui a numeris codicis et Platonis longissime dissident. — SCHIAPARELLI.]

Validissimis his argumentationibus, quae certissime ostendunt hunc locum (l. 20–30) esse interpolatum, aliud indicium quoque addi potest. Hoc solo totius operis Albateniani loco Saturnus non *Zuḥal* sed *al-Muqā'il* « pugnax » vocatur; Mercurius autem non *'Uṭārid* sed *al-Kātib* « scriba » vel « scriptor », quod nomen nonnisi in adpendice D (p. 221, l. 15 textus, p. 147, l. 30 versionis) occurrit, quam spuriam procul dubio esse demonstrabimus. Ambae appellationes ignotae prorsus sunt Arabicis astronomis qui inter Nilum et Gangem floruerunt, nec in lexicis Arabicis notantur. Non ignotae contra Arabibus qui Africam boreo-occidentalem et Hispaniam incolebant; et revera Dozy, *Supplément aux dictionnaires arabes,* Leyde 1881, t. II, p. 308 et 442, eas recepit a glossario quodam Latino-Arabico, XII Chr. saec. in Hispania australi confecto (1); ego ex Africanis astronomiae scriptoribus (al-Akhḍarī et al-Wānsharīshī) aliquot exempla adducere possum (2). Item in codice Latino 16208 Bibliothecae Parisiensis, XII aut XIII saec. Chr. scripto, inter alia opuscula inveni versionem (in Hispania factam) libelli astrologici astronomi Arabico-Hispani az-Zarqālī (3), in cuius initio (fol. 26,v.) haec sunt verba: « *Almicatil* i. Saturnus ».

Arabs occidentis igitur esse debebat qui his nominibus utebatur; et occidentis item erat qui apographum confecit unde postea codex Escurialensis transcriptus est, ut manifeste apparet ex additamentis in fine tabularum geographicarum et in inscriptionibus tabularum ascensio-

(1) Est: *Glossarium Latino-Arabicum, primum edidit C. F. Seybold,* Berlin 1900 (= Semitistische Studien, fasc. 15-17).

(2) Saḥnūn al-Wānsharīshī, *Mufīd al-muḥtāǵ 'alà ......* al-Akhḍarī, Kahirae 1314 heg., p. 46, 47, 49, 53-56. — 'Abd ar-Raḥmān al-Akhḍarī, viginti annos natus, carmen astronomicum absolvit mense Dhū 'l-qa'dah 939 heg. (Iunio 1533 Chr.), in provincia Algeriensi; al-Wānsharīshī, eiusdem provinciae, carmen commentariis instruxit.

(3) Titulus libelli: « *Liber* Arçhachelis *introductorius ad librum iudiciorum Arabum* ».

num signorum in urbe ar–Raqqah. Idemque glossator Africanus aut Hispanus in fine operis (f. 241,v.–244,r.) addidit tabulas sumptas e libro Maslamah al–Maǵrīṭī, qui Cordubae posteriore X saec. Chr. medietate fuerat et compendium tabularum Albatenii confecerat.

Ad caput LI.

a) — Pag. 124, l. 19-33.

I. — *Epocha catalogi Ptolemaici* stellarum fixarum.

Ptolemaeus VII, 4 (ed. Halma t. II, p. 30) ait se longitudines stellarum ad primum annum Antonini regis posuisse, qui est annus 885 Nabonassaris, incipiens 20 Iulii 137 Chr.— Cur al–Battānī, l. 20, dicat primum Antonini annum esse 886 Nabonassaris nescio; amanuensium error non videtur, nam aṣ–Ṣūfī, p. 42, 886 quoque scribit, et addit inter observationem Menelai anni 845 et epocham catalogi Ptolemaici 41 annos elapsos esse.

II. — *Motus stellarum fixarum* in longitudine, seu *praecessio aequinoctiorum.*

Post quae Schiaparelli et Th. M. Martin scripserunt, notum est Hipparchum (circa 130 ante Chr. n.) primum cognovisse aequinoctiorum praecessionem (1). Eius quantitatem annuam 36″ minimum statuerat; postea ab aliis observationibus quantitates inter 42″ et 46″,8 deduxerat. Ptolemaeus male delegit minimum valorem repertum, posuitque motum praecessionis 1° in 100 annis Aegyptiis (365 dierum), vel 36″ quotannis, conficere (2).

Quantitate Ptolemaica perraro Arabes utuntur; eam invenio apud al–Farghānī cap. XIX, et, saec. XIII Chr., al–Qazwīnī (*Cosmogr.*, tract. I, cap. IX, ed. Kahir. 1311 heg., t. I, p. 43).

Al–Battānī, observationibus suis cum Menelai comparatis, in 782 annis invenit longitudines 11° 50′ crevisse; motus igitur ei apparuit fuisse 54″,4757 = 54″ 28‴ in anno, seu 1° in $66\frac{318}{3268}$ annis. Recte tamen al-Battānī animadvertit fractiones secundarum ipsasque fortasse secundas incertas esse, nec in observationibus stellarum fixarum eo tempore magni momenti esse errorem aliquot minutorum; neglecta igitur perpaulula fractione, illum motum posuit 1° gradus in 66 annis, seu 54″ 33‴ in anno solari (3).

Quantitas ab Albatenio delecta omnino concordat cum ea quam iam antea astronomi khalifae al–Ma'mūn invenerant et in *Tabula Probata* posuerant (teste, inter alios, aṣ–Ṣūfī p. 33 et 42); eandem quoque circa annum 850 Chr. determinaverant Filii (banū) Mūsà ibn Shākir (4). — Hanc quantitatem plerumque Arabici astronomi delegerunt; ita aṣ–Ṣūfī p. 43, al–Bīrūnī (5), Ḥabash (6), al–Kharaqī, al–Khāzinī (f. 129,r.), al–Ǵaghmīnī p. 229, Barhebraeus p. 12, 26 et 42 text., Tabulae Persicae Graeci Chrysococcae (7).

---

(1) An rudi aliquo modo in ea invenienda Babylonii Hipparchum praecurrerint adhuc ignoramus; cfr. F. X. Kugler, *Die babylon. Mondrechnung: zwei Systeme d. Chaldäer über den Lauf des Mondes und der Sonne*, Freiburg i. B. 1900, p. 103–104, § 60.

(2) Delambre, *Hist. de l'astr. ancienne*, t. II. p. 249 et 254; Tannery, *Recherches sur l'hist. de l'astron. ancienne*, p. 255-270.

(3) Secundum Bessel praecessio totalis annua pro anno t ante 1750 Chr. est 50″,21129 — 0″,000 244 296 6·t; ergo anno 880, epocha catalogi Albateniani, 50″,0 erat.

(4) Ibn Yūnus cap. V, apud Caussin p. 150.

(5) *Chron.* p. 352 text., 354 vers.; *India* p. 196 text., t. I, p. 392 vers.; *Elementa astronomiae*, cod. Paris, f. 28,r.

(6) Fol. 28,v., ubi est tabula ad annos hegirae accommodata. — Iuxta Ibn Yūnus cap. V (Caussin p. 169), in *Tabula Arabica* Ḥabash hunc motum fecerat 1° in 70 annis. Id error Ibn Yūnus videtur; cfr. ipsam adnotationem 3 Caussinii.

(7) In calce operis I. Bullialdi *Astronomia philolaica*, Parisiis 1545, pars II, p. 225; dicitur ibi praecessio esse 1° in 68 annis, sed anni lunares in-

Etiam circa annum 1260 Chr., Muḥyī ad-dīn al-Maghrabī cum aliis in specula urbis Marāghah (prope lacum Urmiyah) praecessionem 1° in 66 annis solaribus invenit, observando Aldebaran, α Scorpii aliaque sidera (1). — Eadem quantitas apud Iudaeos Abrāhām bar Ḥiyyā', cap. X, et Leonem de Balneolis (de quo p. 218), tract. I, cap. 58, fol. 46,v.,*a*.

Praecessionem 1° in 70 annis Aegyptiis vel Persicis (365 dierum), id est 51″ $^3/_7$ (= 51″ 25‴ 42^{iv} 51^v $^3/_7$) in anno, invenerunt Ibn al-A'lam (2), Naṣīr ad-dīn aṭ-Ṭūsī (3), Quṭb ad-dīn Maḥmūd ash-Shīrāzī et Oloug Beg (4). — False hanc praecessionem Albatenio tribuit Iudaeus Yōsēph ben Elī'ezer, qui circa 1358 Chr. scripsit (5).

Demum Ibn Yūnus, cap. VIII (ap. Caussin p. 169 et 237, Delambre 98) motum fixarum statuit 1° in 70 $^1/_4$ annis Aegyptiis, hoc est 51″ 14‴ 43^{iv} 59^v quotannis (6).

In libro Indico *Sūrya-Siddhānta,* III, 9–12 (vers. Burgess et Whitney p. 243-44) ante saeculum V Chr. confecto, coniuncta doctrinae trepidationis fixarum memoratur praecessio annua 54″, quae ab Albateniana fere non discrepat. At locus iste tarda interpolatio censetur (7); Varāha-Mihira, qui circa annum 505 Chr. in suo *Pañcasiddhāntikā* doctrinas aliorum librorum (e quibus Sūrya-Siddhānta ipse) exposuit, praecessionem ignorat. Anno 628 Brahmagupta eandem negat, licet iam 499 ab Āryabhaṭa, simul cum trepidationis doctrina, recepta esset. Cfr. H. Colebrooke, *On the notions of the Hindu astronomers concerning the precession of the equinoxes,* in Asiatic Researches, t. XII, London 1818 (rursus impressum in Colebrooke's *Miscellaneous essays,* London 1837, t. II).

b) — *Pag. 124, l. 34–37.*

I. — *Additio 11° 10′ longitudinibus Ptolemaicis* stellarum fixarum.

Plurimi Ptolemaeus VII, 3 (ed. Halma t. II, p. 25 et 27) fecerat observationes Romae a Menelao perfectas, qui, stellas cum Luna comparando, nocte inter 15 et 16 Mechir primi anni Traiani, 845 Nabonassaris (i. e. 9–10 Febr. 98 Chr.), Spicam seu α Virginis in 176° $^1/_4$ long. invenerat, et nocte inter 18 et 19 Mechir eiusdem anni (i. e. 12–13 Febr.) stellam borealem frontis Scorpii seu β Scorpii in 215° 55′.

---

telliguntur, quorum 68 efficiunt 66 solares. Corrigantur igitur quae Rudloff et Hochheim ad al-Ǵaghmīnī p. 229 adnotant. — De tabularum Chrysococcae aetate cfr. p. 159, adn. 8.

(1) Abū 'l-Faẓl i 'Allāmī (de quo p. 243), *Āyīn-i-akbarī,* t. II, p. 11 text. (III, 20 vers.).

(2) Ibn Yūnus cap. V, apud Caussin p. 169; Qāḍī-zādeh, *comment. ad Tadhkirah* Naṣīr ad-dīn, cod. Laurent. f. 39,v. (tract. II, cap. IV); Abū 'l-Faẓl i 'Allāmī, l. l. (in vers. « sixty » est error pro « seventy »). — Ibn al-A'lam obiit ineunte anno 375 heg. (inc 23 Maii 985 Chr.); Suter, p. 62, nr. 137.

(3) In *Tabulis ilkhānicis* cod. Laurent. f. 102,r.

(4) Pag. 149 text., 200 vers. (in qua perperam « soixante » pro « soixante-dix »).

(5) Apud M Steinschneider, *Études sur Zarkali,* in Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche, t XX, Roma 1887-88, pag. 97.

(6) L. P. Sédillot, *Matériaux pour servir à l'histoire comparée des sciences mathématiques,* Paris 1845-50, t. I, p. 280 seq., ait az-Zarqālī (Arzachel) praecessionem annuam 49″ $^1/_2$ vel 50″ supputavisse. Sed est Sédillotii mera coniectura; eam quantitatem potuerat az-Zarqālī a quibusdam suis observationibus facile deducere, at re vera non deduxisse videtur. Theoricam trepidationis fixarum profitebatur.

(7) Cfr. adnotationes Whitney, p. 244-49, 432-33, et G. Thibaut, *Astronomie, Astrologie und Mathematik [der Inder]*, Strassburg 1899, p. 45 (= Grundriss der indo-arischen Philologie und Altertumskunde, t. III, fasc. 9. — Bhāskara (scribens 1150 Chr.) in *Siddhānta-Śiromaṇi,* Golādhyāya, VI, 17 (vers. Wilkinson, Calcutta 1861, p. 157) aliam lectionem praebet, iuxta quam praecessio annua in *Sūrya-Siddhānta* nonnisi 9″ fuisset, et cum doctrina trepidationis non coniuncta.

Longitudines Menelaicas β Scorpii et α Leonis al-Battānī, post 782 annos, invenit 11° 50′ crevisse. Qua re hoc modo manifeste ratiocinatus est: Ptolemaeus catalogum suum 41 annis (1) post Menelaum condidit; in hoc intervallo praecessio est 37′ 21″; ergo longitudinibus Ptolemaei addi debent 11° 50′ — 0° 37′ 21″ = 11° 12′ 39″, i. e. rotunde 11° 13′. At Ptolemaeus nonnisi fractionibus $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_6$ (perraro $^1/_4$) gradus utitur, qua re eius longitudines in decadibus integris minutorum exprimuntur. Si 11° 13′ addo, minuta fere omnia longitudinum in numerum 3 desinent, quod et mirum videbitur et aliquem adducere in errorem poterit numeros incertos pro exactis habendi. Differentia aliquot minutorum, et etiam unius gradus, minimi est momenti in longitudinibus fixarum; ergo pro 11° 13′ tantum 11° 10′ addam.

Ratiocinatio Albateniana optima esset si Ptolemaeus eandem praecessionem annuam adhibuisset qua al-Battānī usus est. At praecessio Graeci astronomi erat 36″; qua re, ob intervallum 41 annorum, longitudinibus Menelai 25′, non 37′ 21″, Ptolemaeus addiderat. Itaque Ptolemaeo 11° 50′ — 0° 25′ = 11° 25′ adiicere al-Battānī debebat, loco suorum 11° 10′.

Mirum al-Battānī non animadvertisse discrepantiam hinc provenientem inter longitudines stellarum a se et Menelao observatarum atque longitudines catalogi Ptolemaei. Nam:

	al-Battānī	Ptolemaeus	Differ. a Menelao	Differ. a Ptolemaeo
β Scorpii (2)	17° 45′ Scorpii	6° $^1/_2$ Scorpii	11° 50′	11° 25′
α Leonis	14° 0′ Leonis	2° $^1/_2$ Leonis	11° 50′	11° 30′

Aṣ-Ṣūfī in reducendis longitudinibus Ptolemaei, errorem Albatenii vitavit. Nam p. 42–43, hoc modo supputat: Catalogum meum ad annum 1276 aerae Dhū 'l-qarnayn (inc. 1 Octobris 964) condidi; a Menelai tempore 866 anni elapsi sunt. In iis praecessio 13° 7′ 16″ attigit; Ptolemaeus iam numeris Menelai 25′ addidit, ergo Ptolemaeo adiicere debeo 13° 7′ — 0° 25′ = 12° 42′. — Hinc intelligitur cur longitudines aṣ-Ṣūfī longitudines Albatenianas 1° 32′ excedant, loco 1° 17′ quae sunt praecessionis incrementum in intervallo 85 annorum.

II. — « *Nullam differentiam sensibilem latitudinis invenimus* ».

Tycho Brahe, *Astron. instauratae progymnasmata*, t. I, p. 246, acriter al-Battānī obiurgat latitudines fixarum Ptolemaicas servantem « quamvis Eclipticae ad aequatorem inclinationem multo minorem prodat quam Veteres, utpote part. 23 . | . 36 [sic] deficientem ab « illorum annotatione quarta gradus parte, quod sane aliquid discriminis in Latitudinibus « Stellarum ipsius aevo, collatione facta ingerere potuit. Verum is mihi potius antecedentium « credulus atque Antiquorum inventis, hac in parte nimis secure contentus, censetur, quam « quod propriam aliquam, eamque satis accuratam, circa Latitudines Stellarum scrupulose « rimandas, adhibuerit Observationem; ex quibus etiam satis liquet ipsum, vel non apprime « idoneis subtiliterque omnia exhibentibus usum fuisse Instrumentis, aut etiam nimis negli« genter, hanc considerationem administrasse ».

Quam iniusta haec sint nemo est qui non videat. Primo non « *nullam differentiam* » sed « *non sensibilem* » al-Battānī se reperisse dicit; revera in problematibus, per coordinatas fixarum eclipticas resolvendibus, discrepantia $^1/_2$ gradus in latitudinibus nullius momenti illa aetate erat. Non obliviscendum postea latitudines Ptolemaicas nullam gradus fractionem complecti praeter quae 10′, 15′, 20′, 30′, 40′, 45′ et 50′ respondent; hoc est non praecise sed proxime tantum in minutis indicari, qua re tuta absolutaque comparatio impossibilis evadit.

(1) Ita al-Battānī et aṣ-Ṣūfī; sed verum intervallum 40 fuit; cfr. adn. *b*, nr. I (pag. 292). Error tamen nullius momenti, nam in anno praecessio est 54″ 33‴, quantitas tunc temporis in hoc calculo prorsus negligenda.

(2) Cfr. p. 124, adn. 6.

Sciebat demum al-Battānī in suas fixarum observationes errores aliquot minutorum facile irrepere posse. Iure igitur noluit incertis valde correctionibus tabulas latitudinum Ptolemaicas emendare. — Ceterum in temporis intervallo inter Ptolemaeum et al-Battānī *maxima* latitudinum variatio (stellis prope 90° et 270° longitudinis positis contingens) ob deminutam eclipticae obliquitatem nonnisi 6 minutorum fuit; aut quartae gradus partis si obliquitates a Ptolemaeo et Albatenio repertae considerentur.

c) — *Pag. 125, l. 3-4.*

« *Praeter odh-dhu'ābah, al-fard et al-mirzam* ». Hunc Albatenii locum (1) valde improbat aṣ-Ṣūfī p. 38: « Il [al-Battānī] dit encore que toutes les étoiles rapportées par « Ptolémée dans le livre *al-maǵisṭī* (2) sont au nombre de mille vingt deux, sans compter « *adh-dhu'ābah*, le Chevelure, *al-fard*, la Solitaire, et *al-mirzam*. Or *al-fard* est la bril- « lante étoile située sur le cou du Serpent (L'Hydre الشجاع). Les Arabes lui ont donné ce nom, « qui signifie isolée, parce qu'elle se trouve séparée des autres de même grandeur, et comme « isolée منفرد au sud. Les Arabes nomment *al-mirzam* toute étoile qui précède une brillante. « Ainsi l'étoile qui précède *ash-shi'rà al-yamāniyyah*, Sirius, et qui est à la patte de de- « vant du Chien, celle qui précède *ash-shi'rà al-ghumayṣā'* Procyon, se nomment *les deux* « *mirzam des deux Shi'rà* مرزمي الشعريين (3). De même l'étoile qui est sur l'épaule gauche du « Géant est appelée *al-mirzam* (4). Quant à *adh-dhu'ābah*, la Chevelure, c'est une des trois « étoiles que Ptolémée désigne sous le nom *aḍ-ḍafīrah*, la Boucle de cheveux, et qu'il a « omise dans sa nomenclature des étoiles (5); cela prouve donc qu'il n'a connu ni *al-fard*, « ni *al-mirzam* ».

d) — *Pag. 125, l. 10-22*

Stationes vel mansiones lunares Arabum.

In iis enumerandis al-Battānī in nonnullos errores incidit, quos aṣ-Ṣūfī p. 37-38 acriter obiurgat: « De même al-Battānī, lorsqu'il veut faire croire qu'il connaît les mansions « de la lune et les étoiles suivant la méthode des Arabes مذهب العرب, et en s'occupant des « choses étrangères à son sujet, a mis à nu son ignorance. Il a ainsi rapporté dans son livre « le nombre d'étoiles que comprend chacune des douze constellations, comme les indique Pto- « lemée dans son libre *al-maǵisṭī*, et il dit, entre autre en parlant du Bélier, que *ash-sha-* « *raṭāni* se trouve dans la corne et *al-buṭayn* dans la queue; c'est une erreur, car *al-bu-* « *ṭayn* se compose de trois étoiles disposées en triangle, ce qui est mentionné auparavant. Il « dit aussi sur le Taureau que *ath-thurayyā*, les Pléiades, se trouve sur le dos et *ad-da-* « *barān* à la racine de l'oreille (6); c'est aussi une erreur, car *ad-dabarān*, qui est la bril- « lante étoile rouge des cinq de la face, se trouve à l'oeil méridional. Il dit que *al-haq'ah*,

(1) Idem error pag. 126, l. 5-6.

(2) In nominibus Arabicis scribendis nostris litteris rationem sequor quam in reliquis libri partibus adhibui, non rationem Schjellerup.

(3) Sunt β Canis maioris et β Canis minoris.

(4) Est γ Orionis.

(5) Verum igitur, non falsum, est quod al-Battānī de *adh-dhu'ābah* narrat. In Catalogo suo Ptolemaeus tres stellas Comae indicat; sed in fine Catalogi, ubi stellarum numerum recenset, eas omittit.

(6) Al-Battānī in cod.: « Pleiades in cornu, et « ad-dabarān in dorso »; sed Plato: « in cuius dorso « est Achoria [ath-thurayyā], in radice vero ipsius « cornu [sic] Aldebaram ponitur ». Haec fortasse vera lectio Albatenii est; cfr. quoque catalogum stellarum, nr. 8 Tauri (t. II, p 156), ubi erroris causam explicare conatus sum.

« *al-han'ah* et *muqaddam adh-dhirā'ayn*, appartiennent aux Gémeaux; c'est encore une « faute, car *al-haq'ah* fait part du Géant, étant située dans la tête, entre les épaules; et il « ne dit pas dans quel endroit des Gémeaux sont *al-han'ah* et *adh-dhirā'*. Or, *al-han'ah* « se compose de deux étoiles situées dans leurs pieds, et *adh-dhirā'* consiste de deux étoiles « brillantes dans leurs têtes. Il se trompe encore en mettant *al-ghafr* dans la Balance; « car *al-ghafr* se compose de trois étoiles, dont deux sur le pan de la robe ذيل de la « Vierge, et une sur son pied gauche; cette dernière est la plus méridionale des trois. Il « place dans le Scorpion *az-zubānayāni*, les deux zubānà, ainsi que *al-iklīl*, la Couronne; « c'est une double erreur: *az-zubānayāni* appartiennent à la Balance, et sont situés sur « les deux bassins, tandis qu'il a cru que c'étaient les deux serres du Scorpion, c'est-à-« dire ses cornes, suivant les Arabes. Il a soupçonné qu'*al-iklīl* se compose de trois étoiles « situées sur le front du Scorpion, dans la figure même, tandis que ce sont trois étoiles « disposées en ligne transversale, au-dessus du front du Scorpion. L'une d'entre elles, la « plus boréale, se trouve dans le zubānà boréal de la Balance; c'est la huitième de la table « de Ptolémée, et elle est de la quatrième grandeur. La deuxième, qui est au milieu des trois, « est une des étoiles autour de la Balance, en dehors de la figure; c'est la sixième de ces « étoiles. La troisième enfin, qui est la plus méridionale des trois, est également au nombre « des étoiles externes de la Balance, et la huitième de celles-là. Toutes trois sont de la qua-« trième grandeur et forment une ligne courbe, semblable à celle que présentent les trois « étoiles du front. Il dit que *an-na'ā'im*, les Autruches, et *al-baldah*, se trouvent dans le « Sagittaire. C'est une faute, car *al-baldah* est un endroit du ciel, en arrière d'*al-qilādah* (1), « où il n'y a point d'étoiles, et c'est pourquoi on le nomme *al-baldah*, la Ville. J'ai vu, sur « plusieurs sphères, que l'on a designé *an-na'ām al-wārid* (2) par *an-na'ā'im*, et *an-na-« 'ām aṣ-ṣādir* (3) par *al-baldah*. Les Arabes n'ont fait de mansion qu'au milieu entre les « deux autruches. Sous le Capricorne il fait mention de *sa'd adh-dhābiḥ*, et *sa'd bula'*; c'est « une faute, car *sa'd bula'* se trouve dans la main gauche du Verseau, au-dessus du dos du « Capricorne. Il dit encore que *al-fargh al-awwal* [= *al-fargh al-muqaddam*] et *al-fargh* « *ath-thānī* [= *al-fargh al-mu'akhkhar*], sont situées dans les Poissons, mais il se trompe « en cela, parce que *al-farghāni*, les deux fargh, font partie de la figure du Cheval, vers « le côté nord. Quant au premier *fargh*, la plus boréale de ses deux étoiles, se trouve sur « l'épaule droite, où commence la jambe ساق, et la méridionale sur le dos où commence le « cou. Quant au second *fargh*, la plus boréale de ses deux étoiles se trouve sur le nombril « (du Cheval), et en même temps dans la tête de la Femme enchainée [= Andromeda], étant « commune à ces deux constellations; la méridionale est située sur les reins متن du Cheval. « Aucune de ces étoiles ne fait partie des figures zodiacales. Ainsi il n'a connu ni les Pois-« sons, ni le Cheval ».

Additis postea quae in adn. *c* retuli, aṣ-Ṣūfī ita concludit: « S'il [al-Battānī] eût « suivi sa voie et se fût borné à ses propres doctrines مذهب et se fût contenté de ce qu'il a « exposé dans son livre sur les sphères célestes, sur les sept étoiles [planetae] et leur mou-« vement, sur les éclipses du soleil et de la lune et d'autres choses (nécessaires) concernant « les étoiles, il n'eût pas encouru de tels errements; on lui décernerait, à cause de sa célé-« brité et de sa supériourité dans l'art, suivant la méthode des astronomes, aussi des connais-« sances, suivant la méthode des Arabes ».

(1) Quae ξ, ο, π, *d*, ρ, υ Sagittarii complectitur.

(2) σ, φ, τ, ζ Sagittarii.

(3) γ, δ, ε, η Sagittarii.

Iam ante Mahometum Arabes zodiacum in 28 partes diviserant; 28 enim loca delegerant inter se tanto distantia quanti est Lunae iter apparens in die et nocte. Ea loca stationes vel mansiones lunares (*manzil al-qamar*, plur. *manāzil al-qamar*) vocaverant. Occasus *cosmicos* (1) harum stationum, scilicet occasus in plaga occidentali horizontis tempore aurorae, *naw'* (plur. *anwā'*) appellaverant; ex iis multa prognostica metheorologica deducebant. Quare, iam ante Albatenii aetatem, nonnulli Arabes de *anwā'* peculiares libros scripserunt, ut al-Ḥasan ibn Sahl ibn Nawbakht, Ibn Qutaybah, Abū Ḥanīfah ad-Dīnawarī et Thābit ibn Qurrah (2).

De stationibus lunaribus Arabicis consulantur L. Ideler, *Untersuchungen über den Ursprung und die Bedeutung der Sternnamen*, Berlin 1809, qui Cosmographia al-Qazwīnī (3) usus est; al-Bīrūnī, *Chron.*, p. 336-356 (text. et vers.); aṣ-Ṣūfī, passim; Barhebraeus, *Astronomia*, p. 122-25 text.; al-Farghānī, cap. XX; Sprenger, in *Zeit. der deutschen morgenländ. Gesellschaft*, t. XIII, 1859, p. 162-64, qui al-Qazwīnī et Waṭwāṭ nititur; Steinschneider, *Ueber die Mondstationen und das Buch Arcandam*, in Zeitschr. d. deutsch. morgenl. Ges., XVIII, 1864, p. 118-201, et XXV, 1871, 379-390 (4). — Liber de occasibus cosmicis stationum lunarium, seu de *anwā'*, ab 'Arīb ibn Sa'd scriptus, editus est sub titulo: *Le calendrier de Cordoue de l'année 961, texte arabe et ancienne traduction latine, publiée par R. Dozy*, Leyde 1873 (5).

De stationum lunarium origine viri docti magnopere discrepant, eam alii apud Arabes, alii apud Indos (qui stationes appellant *nakshatra*), alii apud Sinenses, alii demum apud Babylonios quaerentes. Veritas adhuc ignoratur, ut G. Thibaut, *Astronomie, Astrologie und Mathematik* [*der Inder*], Strassburg 1899, p. 13-16, prudenter monet (6).

e) — *Pag. 126, l. 6-7.*

« *Stellas* [*in catalogo*] *notavimus quibus notas qualitates in libro Ptolemaei invenimus* ».

Vox *mizāǵ*, quam « qualitates » verti, proprie significat « mixturam » aut « corporis « temperamentum »; sed parum infra (textus Arabici p. 189, l. 14) simul designat omnia quae stellae situm determinant, scilicet longitudinem, latitudinem et latitudinis plagam. Sensus igitur esse videtur al-Battānī stellas delegisse de quarum locis nulla dubitatio vel discrepantia exstaret in codicibus versionis Arabicae Almagesti. Hanc interpretationem confirmat aṣ-Ṣūfī, p. 30: « J'ai regardé avec attention beaucoup d'exemplaires d'al-maǵisṭī, et j'ai trouvé qu'ils « différaient par rapport à un grand nombre d'étoiles. J'ai cherché ensuite ces mêmes étoiles « dans le livre d'al-Battānī, parmi celles qu'il prétend avoir observées, et j'ai trouvé qu'il

---

(1) Non *heliacos*, ut Sprenger et Suter habent. Cfr. quae Schjellerup ad aṣ-Ṣūfī p. 135-36 adnotavit.

(2) Cfr. Suter, *Die Mathematiker*, pag. 16 (nr. 27), 31 (nr. 57 et 60), 36 (nr. 66).

(3) Zakarija ..... El-Cazwini, *Kosmographie herausgegeben von F. Wüstenfeld*, Gottingen 1848-49, t. I, p. 41-51 = edit. Kahirensis 1311 heg., t. I, p. 68-82.

(4) Minimi momenti est tardissimae aetatis (XVIII saec. Chr.?) libellum *Les mansions lunaires des Arabes, texte arabe en vers de* Moh'ammed El-Moqri *traduit et annoté par A. de C. Motylinski*, Alger 1899.

(5) Versionem Latinam iam ediderat G. Libri, *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, Paris 1838-41, t. I, p. 393-458.

(6) Quaedam notatu digna apud F. K. Ginzel, *Die astronomischen Kenntnisse der Babylonier*, I et III pars (in opere periodico Beiträge zur alten Geschichte, t. I, Leipzig 1901-02, p 12-25, 369-373), qui Babylonicam originem defendit.

« avait supprimé toutes les étoiles sur lesquelles il y a, dans les exemplaires, la moindre « différence. Il a supprimé ainsi beaucoup d'étoiles de la troisième et de la quatrième gran- « deur, tandis qu'il en rapporte beaucoup de la cinquième et de la sixième ».

Non deest in his verbis aṣ-Ṣūfī malignitas; vitio enim et fraudi Albatenio vertit quae ipse Albatenius se fecisse profitetur.

Ad caput LII.

a) — *Pag. 126, l. 35 et seqq.*

Doctrina quorumdam astrologorum de *trepidatione fixarum.*

I. — « *Narrat Ptolemaeus in libro suo.....* ». Non Ptolemaeus, sed Theon Alexandrinus (IV saec. Chr.) in *Tabulis Manualibus,* ed. Halma t. I, p. 53, cap. de *conversione* (περὶ τροπῆς): « Quoniam iuxta opiniones quasdam (κατά τινας δόξας) veteres astrologorum « (οἱ παλαιοὶ τῶν ἀποτελεσματικῶν) volunt puncta tropica, post epocham quandam, in conse- « quentia [i. e. in orientem versus] 8 gradibus transferri, totidemque postea regredi, — quod « quidem Ptolemaeo non videtur, propter hoc quod, sine tali hypothesi, supputationes aequi- « noctiales ex tabulis sumptae concordant cum iis quae instrumentis deducuntur (1); qua re « nos quoque hortamur (ὅθεν καὶ ἡμεῖς παραινοῦμεν) ne talis sententia recipiatur; — rationem « calculi quam illi adhibebant exponemus. — Nam, 128 annos qui regnum Augusti ante- « cesserunt sumentes tanquam epocham in qua maxima digressio 8° in orientem versus facta « esset, et addentes 313 annos elapsos post regnum Augusti usque ad regnum Diocletiani, « atque annos post Diocletianum praeteritos [usque ad tempus datum], hac summa inveniunt « locum [punctorum tropicorum], motum sumendo 1° gradus in 80 annis; postea, quotiente « huius divisionis dempto de 8 gradibus, residuum (quod indicat gradum ad quem tunc tem- « poris puncta tropica pervenerint) addunt gradibus, per hos calculos sumptis, loci Solis, « Lunae et quinque planetarum ».

Theonis verba: « quod Ptolemaeo non videtur », aliquantum sunt ambigua; significant probabiliter Ptolemaeum tacite doctrinam illam reiecisse, cum eius nunquam mentionem fecisset. Al-Battānī contra interpretatus est Ptolemaeum astrologos illos memoravisse et refutavisse (2).

Reliqui Arabici scriptores Theonem, non Ptolemaeum, de doctrina trepidationis testem adducunt (3). Thābit ibn Qurrah (m. 288 heg., 901 Chr.), in epistula ad Isḥāq ibn Ḥunayn (4) quam Ibn Yūnus, IV cap. (apud Caussin p. 116) nobis tradidit, recte narrat: « Putaverunt nonnulli, quos Theon aliique memorant et dicunt astrologos (*aṣḥāb al-aḥkām*) « fuisse, zodiaco esse motum quo 8° progrederetur, postea totidem rediret; hunc motum sin- « gulis 80 annis unum gradum conficere ».

(1) Ὅπερ τῷ Πτολεμαίῳ οὐ δοκεῖ, διὰ τὸ ἄνευ τῆς ἐκ τοῦ τοιούτου ἐπιλογισμοῦ προθέσεως, συμφωνεῖν τὰς ἰσημερινὰς διὰ τῶν κανονογραφιῶν ψηφοφορίας ταις διὰ τῶν ὀργάνων καταλήψεσιν.

(2) Ipse Delambre, *Hist. de l'astron. ancienne,* t. II, p. 625-27, in loco Theonis interpretando incertus aliquantulum apparet. Cfr. sententias Letronnii et Martinii quas infra adducam.

(3) Hebraeo-Hispanus Abhrāhām bar Ḥiyyā, qui, ut infra videbimus, trepidationem non ignotam Ptolemaeo fuisse dicit, notitiam suam ab Albatenii opere ipso mutuavit.

(4 Obiit mense rabī' posteriore 298 heg., scilicet anno 910 Chr. exeunte; Suter, *Die Mathematiker*, p. 39-40, nr. 74.

Item Alpetragius seu al-Biṭrūǵī, cuius verba refero secundum versionem Latinam e versione quadam Hebraica factam (1): « Praecessores ut Hermes et posteriores eorum « qui dant operam imaginibus [= astrologi, ἀποτελεσματικοί] dicunt quod hae stellae habent « motum aliquem secundum ordinem signorum et aliquando contra et quasi hoc esset eis quid « per se notum seu traditum a maioribus. Et cum accesserint posteriores ut Caldei et qui « invenerunt motum harum stellarum ante aetatem Bactenzar [= Bukhtanaṣṣar, Nabonassar] « ut veritatem demonstrarent de eo quod comperiere priores non invenerunt eis motum et « dimiserunt motum illum dictum a primoribus antiquis ». Addit Hipparchum et Ptolemaeum ab observationibus Timocharis, Aristylli et Menelai deduxisse praecessionem continuam fixarum; deinde ita pergit: « Et opinatus est quidam post Ptolemaeum, et est Taun [= Theon] « Alexandrinus (2) quod stellae fixae habent motum accessus et motum recessus et quilibet « eorum constat ex octo gradibus et habent etiam cum hoc motum secundum ordinem signo- « rum singulis centum annis uno gradu. Quem quidem motum posteriores reiecerunt inve- « nientes loca earum secundum observationem in locis praeter loca in quibus erant situatae « in locatione sua priori, nam aliquem addunt et aliquem diminuunt iuxta tempora determi- « nata eis. Ulterius Albategnus declaravit quod stellae fixae currunt ex puncto aequinoctii « vernalis temporibus aequalibus cursu diverso et ideo praetermisit hunc motum ».

Similiter Ibn al-Qifṭī (m. 646 heg., inc. 25 Apr. 1248) existimat Ḥabash (3) Indicam trepidationis notionem accommodasse Theonis Alexandrini praeceptis; et Barhebraeus (4) de Theone narrat: « Inter eius libros, qui per totum fere orbem celebrantur, est ...... liber « Canonis, in quo rationem exposuit secundum quam mutatio punctorum tropicorum supputa- « retur, si singulis 80 annis unum gradum usque ad octo gradus progrederentur et postea « reverterentur; quod Ptolemaeo visum non est, quia, sine hac additione, calculi concordant « cum motibus deductis ope instrumentorum ad observationes inservientium » (5).

II. — Hunc Albatenii locum Letronne (6) et Th. H. Martin (7) iam perpenderunt; non recte tamen, nam putavere al-Battānī de Arabicis astrologis locutum esse et adnumeravisse Ptolemaeum illis qui doctrinam trepidationis veram existimavissent. Ambo autem iure

---

(1) Alpetragii *Arabi* [sic] *planetarum theorica phisicis* [sic] *rationibus probata, nuperrime Latinis litteris mandata a Calo Calonymos Hebreo Neapolitano*, Venetiis 1531, fol. 11,v.-12,r. — Fuit Alpetragius XII Chr. saeculo; Suter p. 131, nr. 325.

(2) Theoni ipsi tribuit quae Theon tantum de astrologis quibusdam narrat.

(3) Locum Ibn al-Qifṭī impressum habemus in adnotationibus ad *Kitâb al-Fihrist herausgegeben von G. Flügel, J. Roediger und A. Müller*, Leipzig 1871-72, t. II, p. 130. — Ḥabash trepidationem non-nisi in iuvenili tabularum libro, ad Indicas doctrinas accommodato, professus erat; in libris serioribus, ut in eo quem codex Berolinensis exhibet, praecessionem continuam adhibuit.

(4) Gregorii Abulpharagii *sive* Bar-Hebraei *Chronicon Syriacum, ediderunt et verterunt P. J. Bruns et G. Kirsch*, Lipsiae 1789, p. 59 text., 56 vers. = Bar Hebraei *Chronicum Syriacum e codd. mss. emendatum* [*edidit P. Bedjan*], Paris 1890, p. 54. — Cfr. Barhebraei *Astronomiam Syriacam*, p. 103-104 text.

(5) Barhebraeus in *Chronico* suo putat Theonem eadem qua Ptolemaeum aetate floruisse, nempe Tito Antonino imperatore. Cfr. J. Lippert, *Studien auf dem Gebiete der griechisch-arabischen Uebersetzungslitteratur*, Braunschweig 1894, p. 40.

(6) *Nouvelles recherches sur le calendrier des anciens Égyptiens*, Mémoire II, § 4, p. 103 sqq. (in Mémoires de l'Académie des Inscriptions, t. XXIV, 2e partie, 1864).

(7) *Mémoire sur cette question: La précession des équinoxes a-t-elle été connue des Égyptiens ou de quelque autre peuple de l'antiquité avant Hipparque?*, cap. V, p. 450 (in Mémoires présentés à l'Académie des Inscriptions par des savants étrangers, Ie série, t. VIII, 1e partie, 1869). — Martin nonnisi e dissertatione Letronniana locum Albatenii cognoverat.

arbitrati sunt verba Theonis illa ὅπερ τῷ Πτολεμαίῳ οὐ δοκεῖ significare Ptolemaeum talem doctrinam ne quidem memoratu dignam censuisse.

Doctrinam trepidationis, cuius mentio quoque est, V Chr. saeculo, apud Proclum (1), ortam ambo putant (2) studio conciliandi inter se hypothesim Chaldaeo-Aegyptiam punctorum aequinoctialium immobilium et theoriam praecessionis quam Hipparchus observationibus per minus duo saecula institutis deduxerat. Octo gradus illos provenire a mutatione, false interpretata, quam Hipparchus divisioni eclipticae intulisset cum, iuxta antiquiorum morem, initia Arietis, Cancri, Librae et Capricorni restituisset ad puncta aequinoctialia et solstitialia; quae initia Meton, Eudoxus, aliique posuissent 8° ab occasu aequinoctiorum et solstitiorum.

Quae de Eudoxo (altera medietate IV saec. ante Chr.) et Metone (priore medietate V saec.) narrant Letronne et Martin vera non sunt censenda; referuntur enim a Columella (3), parvae in his rebus auctoritatis. Hipparchus (4) contra explicate affirmat Eudoxum puncta aequinoctialia et solstitialia posuisse in *centro,* i. e. 15°, signorum Arietis, Cancri, Librae et Capricorni; de qua re non dubitant qui nostro tempore de Graecorum astronomia scripserunt (5). Nec dubitat Schiaparelli, qui mihi hoc modo Columellae errorem explicat: Eudoxi tempore, Graecos annum aestate ordiri, unde usum zodiaci a Cancro incipiendi provenisse qui apparet e loco Hipparchi nuper adducto et e *Parapegmate* seu calendario in calce Elementorum astronomiae Gemini posito. Constellationem Cancri dimidium fere signum, i. e. 15 circiter gradus, occupare. Grammaticorum quemdam, cum audivisset Eudoxum in medio Cancri solstitium aestivum ponere, confusis inter se *dodecatemoriis* et *constellationibus,* putavisse Eudoxum in 7° $^1/_2$ Cancri, scilicet in *octavo* gradu, solstitium

(1) *Hypothèses de* C. Ptolémée *et Hypotyposes de* Proclus Diadochus [*publiées et*] *traduites par Halma,* Paris 1820, p. 88: « Alii autem arbitrati sunt puncta tropica quidem moveri; « non tamen per totum circulum [eclipticae], sed « aliquot gradibus, et postea denuo iisdem regredi ».

(2) Letronne, § 4, p. 106-110; Martin, cap. IV, p. 445-447.

(3) *De re rustica,* IX, 14: « Ab aequinoctio « primo, quod mense Martio circa VIII kal. Aprilis « in octava parte Arietis conficitur...... Nec me fallit « Hipparchi ratio, quae docet solstitia et aequinoctia « non octavis, sed primis partibus signorum con« fici. Verum in hac ruris disciplina sequor nunc Eu« doxi et Metonis, antiquorumque fastos astrologo« rum, qui sunt aptati publicis sacrificiis; quia et « melior est ista vetus agricolis concepta opinio ».

(4) *Enarrationes ad Arati et Eudoxi Phaenomena,* lib. II, cap. III: « Primum illud intelligen« dum est, zodiaci circuli partitionem ab Arato sic « institui, ut a tropicis et aequinoctialibus punctis « incipiat, eaque sint initia signorum. Eudoxus au« tem ita dividit, ut illa puncta media sint; illa Can« cri et Capricorni; haec Arietis et Librae. ..... Hac « ratione [Arati] zodiacum circulum mathematici ve« teres propemodum omnes aut plerique partiti sunt. « ..... Eudoxus vero tropica puncta se in mediis col« locare signis manifestum facit his verbis: Secundus « est circulus in quo conversiones aestivae (θεριναὶ « τροπαί) fiunt; in eo situm est medium Cancri. Item: « tertius, ait, est circulus in quo fiunt aequinoctia; « in eo positum est Arietis et Librae medium. Quar« tus in quo conversiones hibernae accidunt; in eo « Capricorni medium est. Hoc ipsum manifestius il« lic etiam significat, ubi de coluris circulis agens, « qui per polos et tropica aequinoctialiaque puncta « ducuntur, ita dicit: Alii sunt circuli duo bifariam « invicem ad angulos rectos per polos mundi secan« tes; in iis haec astra sunt: primo polus mundi « semper apparens; postea medium Ursae iuxta la« titudinem, et Cancri medium. Paulo post addit: « Atque cauda Piscis Australis, et medium Capri« corni ». — Ab Hipparcho dissentit *Parapegma* adiectum *Elementis Astronomicis* Gemini; colligitur enim ex eo Callippum (330 ante Chr.) et Euctemonem solstitium aestivum in initio Cancri posuisse; Eudoxum vero solstitium hiemale in 4° Capricorni, et aequinoctium vernum in 6° Arietis. Locum mihi Schiaparelli indicavit.

(5) Excepto P. Tannery, *Recherches sur l'histoire de l'astron. ancienne,* Paris 1893, p. 130, qui dicit: « Il [Hipparchus] a donné un sens mathé« matique précis à des textes d'Eudoxe qui n'indi« quaient que des tracés approximatifs, et il en a « profité pour critiquer plus à son aise les descrip« tions du Cnidien..... ».

aestivum ponere. Grammaticum vel astrologum illum probabiliter fuisse post tempus quo astronomi Graeci usum graduum cognovissent, scilicet post medietatem II saeculi ante Chr.

Certum est, sicut Bouché-Leclercq, *L'astrologie grecque,* Paris 1899, p. 129, adn. 1 exponit, Manilium (I saec. Chr.), Pseudo-Manethonem (II et III) « et autres astrologues « routiniers » quatuor anni partes ab *octavis* gradibus signorum orditos esse; quibus auctoribus, et Columella (I saec.) addi potest et Hyginus (1). — Sed talis usus origo apud veteres Chaldaeos est quaerenda; nam F. X. Kugler, *Die babylonische Mondrechnung,* Freiburg i. Br. 1900, p. 79, 99, 104, 212, a tabulis cuneatis deduxit Babylonios, iam IV et III saec. ante Chr., quatuor anni puncta in 8° 15' (interdum 10° et 8° 0' 30") Arietis, Cancri, Librae et Capricorni posuisse, iuxta eclipticam fixam Babylonicam, seu in 5° eorumdem iuxta nostram et Hipparchi eclipticam mobilem.

Memoratu dignum mihi videtur iam al-Bīrūnī, *Chron.* p. 325–26 text., 322 vers., perspexisse illos 8 gradus astrologorum trepidationem profitentium connectendos esse cum Chaldaica ratione partes anni incipiendi, et erravisse tantum in doctrina trepidationis antiquissima ducenda. Narrat enim: « De initiis quatuor anni partium discrepant inter se auctores. Ptolemaeus, in sua Introductione ad artem sphaericam (*al-madkhal ilà 'ṣ-ṣinā'ah al-kuriyyah*) ait Graecos ea initia posuisse ab ingressu Solis in puncta aequinoctialia et solstitialia. Chaldaei dicuntur talia initia collocavisse 8° post aequinoctia et solstitia; quod ego « puto [dictum esse] ob retardationem eorum supputationum (in tabulis quae illis tribuebantur) « respectu eius quod observationes et tabulae Graecorum reposcebant; et hanc quantitatem « 8° graduum idcirco constitutam esse quod existimarent differentiam illam oriri a motu sphaerae « prorsum et retrorsum, cuius esset maxima quantitas 8 graduum. Sed quid ii voluissent Deus « melius scit. Explicatio huius motus, omnium optima aptissimaque, est in *zīǵ aṣ-ṣafā'iḥ,* cu« ius auctor Abū Ǵa'far al-Khāzin (2), et in libro de motibus Solis quem Ibrāhīm « ibn Sinān (3) composuit ».

Al-Battānī p. 127, l. 14, ponit astrologos illos *ante* Hipparchum fuisse; Letronne et Martin validis argumentis demonstrant eos procul dubio *post* Hipparchum, sed fortasse ante Ptolemaeum floruisse. Cuius rei aliud forte indicium praebet quantitas praecessionis ab iis sumpta, 1 gradus scilicet in 80 annis vel 45" in anno (4), quae a praecessione annua Ptolemaei 36" haud parum differt. Nam si Hipparchi annus tropicus cum eiusdem anno sidereo comparatur, praecessio annua 46",807 deducitur, vel motus 1° in 77 fere annis; astrologi illi autem mihi hanc praecessionem Hipparchianam sumpsisse videntur, et insensibili prorsus quantitate minuisse ut simpliciores redderent supputationes.

Thābit ibn Qurrah, qui in epistula antea (p. 298) memorata se de vero motu stellarum fixarum incertum praebet ob multas discrepantias inter Graecas et Arabicas observationes, in seriore (ut videtur) libello *de motu octavae sphaerae* ingeniosam trepidationis doctrinam proponit et hoc Albatenii caput memorat (5): « Et illud est quod Ptholomeus recepit stel-

(1) *Astronomicon,* ed. Bunte, p. 101: « Sol ab « omnium signorum octava parte incipit exoriri..... ». Locum debeo Schiaparelli. — Achilles Tatius, *Isagoge ad Arati Phaenomena,* cap. 23: « Hanc porro conversionem (seu solstitium, τροπήν) « alii circa initium Cancri a Sole confici volunt, alii « circa octavam partem, alii circa duodecimam, alii « circa decimamquintam ».

(2) Obiit intra annos circiter 350 et 360 heg. (961-971); Suter, p. 58, nr. 124.

(3) Nepos celeberrimi Thābit ibn Qurrah; obiit, 38 annos natus, mense muḥarram 335 (Aug. 946); Suter, p. 53, nr. 113.

(4) Non 40" ut Letronne p. 110 et Martin existimant; de quo errore dixi p. 206.

(5) Cod. Vatic. Latin. 4275, fol. 84,v., col. II; alia versio Latina in cod. Vatic. Lat. 4083, ubi locus iste est f. 55,v. — Cfr. Delambre p. 74, qui codice Parisino usus est.

« las fixas revolvi in 100 annis gradu uno, quatenus numeravit earum longitudines ab aequa-« tore diei, et fecit esse necessarium quod non sint fixae; existimavit igitur quod ipsae mo-« ventur motu continuo secundum continuitatem signorum ..... Et invenerunt consideratores « motum stellarum fixarum in 66 annis gradum unum, et exceperunt secundum Ptholomeum « et Abrachis [= Hipparchum] in parte meridiei ex vicino finis eius in meridie, fuit igitur « tarditas diversitatis (1). Demum post Ptholomeum appropinquavit caput Arietis aequatoris « diei et secuit ipsum, et factum est in parte septentrionis, et velocis fuit motus. Nec tamen « etiam facta exceptio secundum Ptholomeum in eo quod oportuit. Qua propter dubitavit Al-« bategnj in illo, et dixit: Video hanc exceptionem non secundum proportiones in velocitate « et tarditate. Ergo fuit in orbe motus quem ignoramus, et quem non comprehendimus; et « qui venerit post nos consideret et verificet sicut nos fecimus. Demum reversus est post hunc « suum sermonem ad id quod dignius fuit et convenientius et similius secundum semitam « extimationis, ut bona foret opera eius et quod ipse aliquid perfecisset [?]. Nos autem si-« gnabimus hunc motum et situs eius diversos, secundum Dei benedictiones ».

Verba demum Hebraei-Hispani Abrāhām bar Ḥiyyā (2) referam, quae ad hoc Albatenii caput attinent. Dicit enim « sapientes Indiae, omnes terrae Romanorum incolas, et « veteres e sapientibus Chaldaeorum, hanc tantum de stellis fixis opinionem habuisse, stellas « non totum Caelum percurrere, sed octo dumtaxat gradibus zodiaci ante et retro, in orientem « et in occidentem, moveri. Causam huius motus esse polum eclipticae, qui in parvo circulo, « [cuius diametrus] 8° zodiaci, in orientem et occidentem circumvolveretur. Illum polum cir-« culum [totum] 1600 annis perficere; ob [hunc] poli ambitum in circulo viros doctos « quosdam imaginatos esse stellas fixas totum Caelum ambire, quia arcanum illud non « appareret iis manifestum et ignorarent revolutionem poli eclipticae, qua stellae fixae ab « occasu ad ortum per 800 annos moverentur, et postea ad locum pristinum, in occasum « versus, denuo restituerentur post 1600 annos perfectos. ..... Haec sunt quae Indi narrant ad « suam opinionem defendendam. — Ptolemaeus hunc motum [trepidationis] memoravit, sed « noluit eum improbare aut probare. — Sapientes Ismaelis [i. e. Arabes] qui tempore [khalifae] « al-Ma'mūn fuerunt, collegerunt vires ad Indorum argumenta evertenda. Ex iis al-Battānī, « ut refutaret Indicam opinionem, dixit veteres qui ante Ptolemaeo fuissent observavisse situs « illarum stellarum et in libris suis posuisse; 420 annis post, venisse Ptolemaeum, earum « situs determinavisse, et inter observationes suas et antiquorum invenisse differentiam 4° $^1/_5$; « unde deduxisse earum motum in 100 annis 1° conficere. Annis circiter 720 post Ptolemaeum « elapsis, al-Battānī venit; his rebus vacavit, atque inter suam et Ptolemaei investigationem « reperit differentiam 11° circiter, a qua deduxit earum progressum 1° $^1/_2$ in 100 annis fuisse. « Ergo inventum est stellas fixas, ab antiquorum tempore ad Albatenii aetatem, in 1140 annis « 15° $^1/_5$ progressas esse; cum, iuxta Indorum effata, 11° 36′ tantum esse debuissent si initium « supputationis a progressu, vel 3° 36′ si a regressu ducamus aut a medio puncto motus « directi. Similiter inter Ptolemaeum et al-Battānī nonnisi 7° $^1/_5$, in orientem versus, de-« buissent inveniri addenda loco Ptolemaei, si a regressu ordiamur. Et indifferenter a medio « puncto progressus aut a medio regressus incipere possumus. — Magnum contra eos argu-

(1) Locus perobscurus. In versione codicis 4083: « Alii vero qui post Ptolomaeum hunc motum con-« sideraverunt invenerunt ipsum in 66 annis spa-« tium unius gradus continere [?]. Unde demum Pto-« lomeum et Abracis correxerunt in iis quae circa « partem meridiei circa finem partis meridianae con-« struxerant [?]. Invenerunt enim motum tardari ».

(2) Cap. X, p. 196-200 textus Hebraici (versio Latina huius capitis desideratur). — De eo libro cfr. pag. 287.

« mentum est illos dixisse stellas fixas progredi et regredi 8° gradus, cum vero, secundum « Albatenii observationem, 15° progressae sint a loco quem tempore observationis anti- « quorum tenebant. Opiniones igitur Indorum eversae atque dirutae evadunt si quae al-Bat- « tānī narrat vera sunt ».

III. — Al-Battānī astrologos *veteres* tantum nominat, licet, ut iam ex iis quae diximus patuit, non defuissent inter Arabes qui doctrinam illam professi essent. Eam plerumque ab Indis (1) receperant; ita Ḥabash in primo libro suo (non in serioribus), in quo, teste Ibn al-Qifṭī, calculos libri Indici *as-Sindhind* (i. e. *Siddhānta*) sequebatur; ita Muḥammad ibn Ismā'īl at-Tanūkhī (2), qui, ad perfectas cognitiones sibi comparandas, « varias pera- « gravit regiones, et Indiam visitavit, unde peregrinas astronomiae notiones duxit, sicut motum « progressus et regressus [i. e. trepidationem] aliaque » (3); ita demum Ibn al-Adamī (4), qui in libro post eius mortem a discipulo quodam anno 308 heg. (inc. 22 Maii 920) evulgato, « siderum motus ad methodum [libri] *as-Sindhind* supputavit, et de motu progressus et re- « gressus sphaerae caelestis quaedam narravit quae ante eum nemo exposuerat. Ante appari- « tionem huius libri audiebantur de illo motu res quae nec intelligi nec ad regulam fixam « reduci poterant; cum autem hic liber prodiit, forma illius peregrini motus intelligi potuit, « et id causa fuit cur [multi] eam doctrinam attente perpenderent. Ṣā'id ibn al-Ḥasan « al-Andalusī (5), iudex Toleti, narrat: Post hunc librum perlectum apparuerunt mihi de eo « motu res quas adhuc puto nemini apparuisse, et in eo animadverti causas quas in libro « meo, *Correctione motuum stellarum* inscripto, exposui » (6).

Graeca etiam via nonnulli Arabes ad hypothesim trepidatoriam pervenerunt; e quibus Thābit ibn Qurrah, qui, ut pag. 298 et 301-02 vidimus, praesertim verbis Theonis et incertitudine veterum observationum motus, novam theoricam (7) condidit, ut variationes obliquitatis eclipticae, longitudinis anni varias quantitates, et discrepantias in motu stellarum fixarum aliquo modo explicaret. Alpetragius (v. supra, p. 299) auctoritatem ficti et vetustissimi philosophi Hermetis adducit, cuius opera apocrypha vel pseudepigraphica Arabes e Graeca lingua transtulerant; demum Augustinus Ricci narrat a magistro suo Abraham Zachut (8) se didicisse doctrinam Arabicam trepidationis niti duabus observationibus stellarum, quas Hermes 1985 annis ante epocham catalogi Ptolemaici fecisset, et quibus longitudines stellarum 7 gradibus inventae essent maiores quam longitudines Ptolemaicae (9).

(1) Iam anno 499 Chr. Āryabhaṭa trepidationem profitebatur; ex Indis serioribus plurimi eam secuti sunt, pauci praecessionem continuam. Cfr. librum Colebrooke iam p. 293 indicatum; adnotationes Whitney ad *Sūrya-Siddhānta* III, 12 (p. 244-48); Th. H. Martin, cap. VI, § 5, p. 482-90. Arcum oscillationis varie sumebant; quidam 48°, quidam 54°, etc.

(2) Incertae aetatis, sed ante 1250 Chr.; Suter, *Die Mathematiker*, p. 196-97, nr. 489.

(3) Ibn al-Qifṭī apud Casiri, *Bibliotheca Arabico-Hispana Escurialensis*, Matriti 1760-70, t. I, p. 429-30, et in introductione Sédillot ad textum Oloug Beg, pag. LXXXVIII.

(4) De eo Suter, p. 44, nr. 82.

(5) Suter, p. 105-07, nr. 244; obiit mense shawwāl 462 heg. (Iul.-Aug. 1070).

(6) Ibn al-Qifṭī ap. Casiri t. I, p. 430, et Sédillot p. XXXV; textum Arabicum complevi teuns codice Bibliothecae Lyncaeorum, f. 92,r.-v.

(7) De ea Delambre p. 73-75.

(8) Iudaeo-Hispanus, qui exeunte XV saec. fuit, et sapientiam suam astronomicam a libris Arabicis et Hebraicis deprompsit. Haec de trepidatione hausit e VI capite secundi tractatus libri *de Mundi Fundamento* (*Yĕsōd hā 'ōlām*), quem Isaacus Israelita (Yiṣḥāq ben Yōsēph Yiçrĕ'ēlī) anno 1310 Chr. Toleti scripserat.

(9) A. Ricii, *De motu octavae sphaerae, opus mathematica atque philosophia plenum*, Parisiis 1521, p. 23; quem locum iam I. B. Riccioli, *Almag. novum*, t. I, pag. 166 (sed e priore Ricii editione, anni 1513), et Th. H. Martin, cap. V, p. 448 indicaverunt. — Ricci natus est Bodincomagi, seu Casali Sancti Evasii, hodie Casale, in regione Pedemontana Italiae borealis.

Saeculo IV heg (X Chr.) vidimus, p. 301, Abū Ǵa'far al-Khāzin (1) et Ibrāhīm ibn Sinān doctrinam trepidationis secutos esse. Sed post hanc aetatem, astronomi qui in parte orientali khalifatus, ab Aegypto ad extremam Indiam, floruere trepidationem reiecerunt (2). Non ita vero in Africa occidentali et in Hispania; ubi Arzachel (az-Zarqālī), Ṣā'id al-Andalusī, Alpetragius et Abū 'Alī al-Ḥasan (Aboul Hhassan) per doctrinam trepidatoriam conati sunt discrepantias inter vetustissimas et Arabicas observationes explicare. Ex eorum scriptis Latinae *Tabulae Alphonsinae* (anni 1251 Chr.) et multi astronomi Europaei usque ad medietatem XVI saeculi, eam receperunt.

b) — *Pag. 127, l. 12-13.*

Annus tropicus $365^d\ 6^h\ 12^m$ quo astrologi illi utebantur.

Eum apud Graecos scriptores nunquam memoratum invenio; non differt ab anno quem al-Battānī, in XXVII capite, « quibusdam Aegyptiis et Babyloniis » tribuit, de quo fuse disserui in pag. 204-209. Verisimile est Aegyptios et Babylonios illos nonnisi hos astrologos esse, quos al-Battānī, falso quidem, ante Hipparchum fuisse ducit. Nec obliviscendum ab Orientalibus saepe inventionem doctrinae trepidationis Hermeti Trismegisto atque vetustissimis Chaldaeis et Aegyptiis tribui, ut e locis al-Bīrūnī, Alpetragii, Abrāhām bar Ḥiyyā et Ricii, in adn. *a* adductis, apparet. Quod fortasse haud falsum est, si pro vetustissimis Chaldaeis et Aegyptiis Chaldaei et Aegyptii ponantur qui post Hipparchum fuerunt.

Ad caput LIII.

a) — *Pag. 128, l. 12 et seqq.*

Nomen *revolutionis annorum* adhibui, quia apud omnes astrologos nostrates vulgatum; sed clarius erat dicere « de conversione annorum civilium in annos tropicos ». Nam problema in astrologia frequentissimum hoc est: Natus sit quidam anno 1100 Dhū 'l-qarnayn, mensis aylūl 26, horis $17^h\ 45^m$, Sole existente in gradu x eclipticae; quaeritur momentum temporis quo, anno 1126 (i. e. completo sexto et vigesimo anno aetatis, seu currente septimo et vigesimo), Sol ad idem revertetur punctum. Haec supputatio appellatur *revolutio annorum nativitatum* (*taḥwīl sinī al-mawālīd*); si autem non de hominis vita, sed de vicissitudinibus urbium, populorum, nationum etc. agitur, pro quibus plerumque calculus a coniunctionibus magnis planetarum ducitur, *revolutio annorum mundi* (*taḥwīl sinī al-'ālam*) vocatur. — Brevius idem argumentum al-Battānī pertractat in adpendice E, p. 148.

Supputatio mathematica facillima est, et in omnibus astronomicis libris Arabum exponitur. At praedictiones astrologicae ab ea deducendae immanem et summopere obscuram intricatamque materiem efficiunt; qua re permulti ex Arabibus (3) peculiares libros de revolutionibus annorum composuerunt. Arabes ipsi librum Hermetis philosophi de revolutionibus nativi-

(1) Ne cum al-Khāzinī confundatur.

(2) Cfr. praesertim Naṣīr ad-dīn aṭ-Ṭūsī, *at-Tadhkirah*, tract. II, cap. IV, eiusque expositorem Qāḍī-zādeh, cod. Laurent., f. 39,v.-40,v.

(3) Eorum decem, iam ante Albatenii aetatem, memorat Suter, nr. 7, 8, 17, 26, 30, 34, 45, 53, 62, 68. Librorum Messahalae (Mā shā' Allāh) et Albumasaris (Abū Ma'shar) versiones Latinae impressae exstant.

tatum, e Graeco translatum, cognoscebant; cuius versio Latina, ex Arabico, pluries est impressa. Textus Graeci tamen hodie ignorantur, teste Bouché-Leclercq, *L'astrologie grecque*, Paris 1899, p. 506, adn. 2: « Je suppose que ce sont ces renouvellements et con- « trôles du thème de géniture que l'annotateur de Paul d'Alexandrie appelle des ἀντιγενέσεις. « A part cette mention problématique et de basse époque (1), je ne trouve pas trace du sy- « stème dans les textes grecs publiés jusqu'ici ».

Ad caput LIV.

a) — *Pag. 130, l. 5.*

« *Dimidio amborum corporum spatio recedat* ».

Paulum aliter in *Tetrabibli* I, 24 textu Graeco (2): καὶ καθόλου δὲ συνάπτειν μὲν λέγονται τοῖς ἑπομένοις οἱ προηγούμενοι, ἀπεῤῥυηκέναι δὲ οἱ ἑπόμενοι τῶν προηγουμένων, ἐφ' ὅσων ἂν μὴ μακρὸν ᾖ τὸ μεταξὺ αὐτῶν διάστημα « in universum dicuntur se applicare sequentibus praeceden- « tes, defluere vero a praecedentibus sequentes; *sed ita ne longum sit inter eas intervallum* ». Item Pseudo-Proclus et Porphyrius magnitudinem intervalli non determinant (3).

Sed in duabus versionibus Latinis *Tetrabibli*, quae ex Arabico factae sunt et cum versione commentarii 'Alī ibn Riḍwān impressae (4), res ut apud al-Battānī exponitur; altera enim habet: « Cum planetae vadunt ut aliis appropinquent dicitur applicatio eorum, nisi ab « eis multum fuerint elongati transeundo *medietatem corporum duorum planetarum*, sive « sit applicatio corporalis sive per figuram aliarum praedictarum »; altera (5): « ..... quod « planetae qui praecedunt, et qui aliorum petunt coniunctionem, sint in eorum alictisal (6), « nisi grandis sit inter eos longitudo, quae *duabus medietatibus corporum duorum plane-* « *tarum* maior existat, si fuerit alictisal ex coniunctione, vel ex dictarum figurarum aliqua ».

b) — *Pag. 130, l. 11-13.*

Vis luminis in applicationibus.

In Ptolemaei *Tetrabiblo* III, 10 (= III, 14 vers. Francofurti impressae) invenio Iovem lumen suum radio 12° in applicationibus emittere, Venerem radio 8°; quod cum Albatenio concordat. Sed radii reliquorum planetarum non indicantur.

Porphyrius, l. c., p. 204, in fine operis sui haec narrat: « Radii Solis sparguntur in « partes 30: 15 ante et 15 post. Luna 24: 12 ante et 12 post. Saturnus et Iupiter 18: 9

(1) Adnotator Schaton pertinet enim ad aevum medium.

(2) I, 21 in versione Latina, e Graeco, Francofurti anno 1622 impressa (C. Ptolemaei *de praedictionibus astronomicis, cui titulum fecerunt Quadripartitum, libri IV.* Editio posterior). Elegantissimae huius versionis auctor ignoratur

(3) *In* Cl. Ptolemaei *Quadripartitum enarrator ignoti nominis, quem tamen* Proclum *fuisse quidam existimant. Item* Porphyrii *philosophi introductio in* Ptolemaei *opus de effectibus astrorum.* [Graece et Latine]. Basileae 1559 p. 11 Pseudo-Procli, 187 Porphyrii.

(4) *Liber Quadripartiti* Ptolemaei, *Centiloquium eiusdem*, etc., Venetiis 1519.

(5) Haec etiam est impressa in calce operis cui titulus: Iulii Firmici Materni *iunioris Siculi Astronomicῶn libri VIII per Nic. Pruckne-rum nuper ab innumeris mendis vindicati*, Basileae 1533 (vel 1551, ut in aliis exemplaribus).

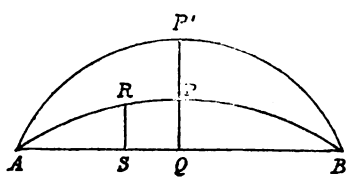
(6) Est vox Arabica *al-ittiṣāl*, i. e. *applicatio* Latinorum astrologorum.

« ante et 9 post. Mars 16: ante 8 et 8 post. Venus et Mercurius 14: 7 ante et totidem post ». Iidem Porphyrii numeri sunt apud Sahl ibn Bishr (1), ʿAlī Ibn Abī ʾr-Riǵāl (2), et in commentario ʿAlī ibn Riḍwān (Haly Heben Rodan) ad cap. 24 libri I *Tetrabibli*, qui postea addit: « Haec enim est opinio universitatis astrologorum. Ptolemaeus tamen tenet « quod sit alio modo secundum quod in verbis suis apparet (3); nam tenet quod totum corpus « Solis ante et retro sit 17 gra., et Lunae 12 et medietatis, et Saturni 10, et Iovis 12, Mar- « tis 7 et medietatis, Veneris 8, Mercurii 7 ». Sed etiam hi numeri, quos ʿAlī ibn Riḍwān Ptolemaicos putat, cum Albatenianis non conveniunt, exceptis Iovis, Veneris et Mercurii.

Quanam ratione tales radii luminis supputati sint non liquet; fortasse merae nugae sunt astrologorum.

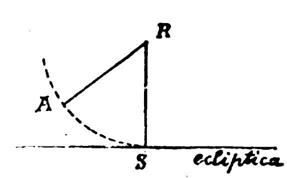
c) — *Pag. 131, l. 15-19.*

[« *Quadratura quae omnibus stellis*..... » Planeta P e *quadrato* aspectu alterum planetam aspiciat, hoc est ab eo 90 gradibus circuli maximi distet. Duo radii quos P in eclipticam proiiciet erunt tunc duo arcus AP, PB circuli maximi, quorum quisque 90° complectitur. Per arcum perpendicularem PQ (qui manifeste latitudo planetae erit) proiiciatur planeta supra eclipticam in Q; tunc puncta A, B erunt poli arcus PQ, qua re etiam AQ = QB = 90°. Idem eveniret si planeta esset P′, et arcus P′A = 90°. Unde patet « *quadraturam* ...... *semper eandem esse, nec a 90°* « *unquam differre, sive parva sive magna fuerit planetae* « *latitudo* ». Al-Battānī hoc amplius explicat comparans circulum maximum, cuius poli A et B sunt, cum aequatore sphaerae, qui semper in aequales quadrantes dividit circulos omnes per ambos polos transeuntes; « *idque in sphaera, supra cuius polos circuli incidunt,* « *manifeste cognoscitur* ».



Sit autem planeta R in *aspectu sextili* cum alio sidere; in eclipticam radium RA = 60° proiiciet. Arcus RS perpendicularis ad eclipticam ducatur, qui erit latitudo planetae; proiectio aspectus seu radiationis *sextilis* in ecliptica erit arcus AS, manifeste *minor* quam 60°. At si planeta R in *trino* esset aspectus, proiectio arcus RB = 120° esset arcus SB, semper *maior* quam 120°, quoniam AS + SB semper debent aequales 180° haberi. — SCHIAPARELLI.]

Ibn Yūnus in introductione (ap. Caussin p. 73) scribit: « Item falsum est quod Mu- « ḥammad ibn Ǵābir ibn Sinān al-Battānī ait de loco in quem incidunt radii stellarum, cum « stellae latitudinem habuerint; nam, iuxta eius principia, stella latitudine 60 graduum prae- « dita sextilem non habet. Quod intolerabile (فاحش) est ». Re vera si radiatio RA = latitudini RS = 60° ponatur, radiatio ipsa eclipticam nonnisi in S, quod est locus longitudinis planetae, tanget; ergo proiectio radiorum nulla erit. Sed ad hoc vitandum radiatio debet modo ab Albateniano diverso intelligi; quid autem Ibn Yūnus de pro-



(1) Zahel *de interrogationibus*, fol. 112,r. (impressus Venetiis 1519, simul cum Commentario Haly Heben Rodan in Quadripartitum). — Auctor floruit prima saec. III heg. (IX Chr.) medietate; Suter, p 15-16, nr. 25; M. Steinschneider in *Zeitschrift der deutschen morgenländ. Gesellsch.*, t. LIV, 1900, p. 39-46.

(2) Albohazen Haly *filii Abenragel de iudiciis astrorum libri octo, doctorum aliquot virorum opera in Latinum sermonem conversi, postremo a barbarie vindicati et puritati linguae donati per Ant. Stupam*, Basileae 1571, lib. I, cap. 6, pag. 20.

(3) Ubi sint haec Ptolemaei verba nescio; nec in *Tetrabiblo* (praeter locum antea adductum) nec in apocrypho *Centiloquio* seu Καρπός ea invenio.

iectione radiorum senserit ignoramus. Praeterea animadvertendum est radiationem dumtaxat planetarum astrologos adhibere, non stellarum fixarum (p. 131, l. 4); latitudines igitur semper multo minores quam 60° esse.

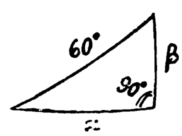
d) — *Pag. 131, l. 20-38.*

Supputatio proiectionis radiorum.

I. — *Supputatio Albateniana.* Proiectio radiationis quadratae in eclipticam semper est 90°, ut auctor antea dixerat et in adn. *c* explicatum est. Proiectio radiationis trini = 180° — proiectio sextilis; sufficit igitur proiectionem radii sextilis cognoscere.

Formulae Albatenianae primo iam aspectu summopere longae et intricatae apparent; quo modo demonstrari possint non intelligitur. Si analytice per functiones trigonometricas evolvantur horribilia monstra fiunt. Haec Albatenium scripsisse nemo credere poterit (1); stultissimi interpolatoris manus rursus agnoscitur.

Qualis solutio Albatenii fuerit indicium praebent verba l. 22-23. Problema simile est primo capitis XXVI: data stella latitudinis β et stella in ecliptica consistens, alterius distantiam ab altera in circulo maximo per ambas transeunte supputare. Nunc vero distantia (60°) iam est data; quantitas incognita x est quantitas L — L′ cap. XXVI.



Iuxta nomina eo loco (p. 39) constituta erunt nunc

$$\text{I latus} = x, \qquad \text{II latus} = 2 \text{ arc}\left(\sin\frac{x}{2} \times \frac{\cos\beta}{R}\right), \qquad \text{III latus} = \text{crd}\,\beta,$$

et regula illius capitis fiet

$$\text{crd I lateris} \times \text{crd II lateris} = \text{quad. crd } 60° - \text{quadr. III lateris},$$

id est (2)

$$\text{crd}\,x \times \text{crd}\,x\,\frac{\cos\beta}{R} = \text{crd}^2\,60° - \text{crd}^2\,\beta\,, \qquad \text{crd}^2\,x = R\,\frac{\text{crd}^2\,60° - \text{crd}^2\,\beta}{\cos\beta}$$

unde demum

$$(\alpha) \qquad \text{crd}\,x = \sqrt{R\,\frac{\text{crd}^2\,60 - \text{crd}^2\,\beta}{\cos\beta}}$$

quam formulam al-Battānī fuisse existimo. Et re vera ad hanc regulam restituendam sufficit in textu Albateniano pauca omittere, longe pauciora addere, *reliqua intacta* servare; ergo, aliquot punctis indicans omittenda et nunc omissa, non dubito al-Battānī hoc modo scripsisse: « in tabulis sinuum inveni cosinum latitudinis [eumque per semidiametrum divide; « quod proveniet erit nunc] chorda integra secundi lateris, quod tantum in capite de diagonalibus « quadrilaterorum et in hoc ipso capite in quo sumus memoravimus. Hanc secundi lateris chor- « dam serva. Inveni postea chordam latitudinis, quae est sinus duplicatus dimidiae latitudinis. ..... « Quadratum chordae latitudinis deme de 3600^p, idest de quadrato chordae aspectus sextilis .....; « residuum divide per [chordam servatam] secundi lateris [et quotientis radicem quadratam « sume]; ..... exibit chorda quaesita, quam in arcum converte ut chordae integrae arcuan- « tur, etc. ».

Ut certiores fiamus hanc esse veram Albatenii regulam, eam ad directam resolutionem trianguli sphaerici reducamus. Quoniam

(1) Si ab al-Battānī provenirent, obiurgarentur ab Ibn Yūnus loco p. 306 adducto.

(2) In adnotat., p. 202, tribus locis perperam $\frac{\cos\beta}{2R}$ pro $\frac{\cos\beta}{R}$ impressum est.

$$\text{crd}^2 x = 4 \sin^2 \frac{x}{2} = 4 \frac{R^2 - R \cos x}{2} = 2R^2 - 2R \cos x \, ,$$

formula supra inventa

$$\text{crd}^2 x = R \frac{\text{crd}^2 60^\circ - \text{crd}^2 \beta}{\cos \beta}$$

scribi poterit etiam

$$2R^2 - 2R \cos x = R \frac{(2R^2 - 2R \cos 60^\circ) - (2R^2 - 2R \cos \beta)}{\cos \beta} .$$

Omnia per $2R$ dividendo,

$$R - \cos x = R \frac{(R - \cos 60^\circ) - (R - \cos \beta)}{\cos \beta} = - \frac{R \cos 60^\circ}{\cos \beta} + R$$

unde

$$\cos x = R \frac{\cos 60^\circ}{\cos \beta} .$$

Hanc regulam, *tanquam methodo Albatenii respondentem*, praebet *Libro de las taulas alfonsies,* in LII cap. quod « de proiiciendis planetarum radiis in eclipticam, iuxta opinionem « Al-Battānī » (1), inscribitur. Solutio ibi haec est: « Si planeta latitudinem habuerit, 1800 « divide (2) per sinum complementi latitudinis planetae; quod proveniet in arcum converte, eo « modo quo sinus arcuantur; arcum prodeuntem [deme de 90°, et quod relinquetur] (3) erit ar- « gumentum sextilis ». — Similiter nonnisi de solutione trianguli sphaerici (4) per varia instrumenta agitur in aliis locis eorundem *Libros del saber de astronomia*: t. II, p. 65 (*Libro de las armellas,* lib. II, cap. XLVI): « de saber ell echamiento de los rayos segund la opinion « del Bateni »; t. III, p. 123 (*Libro de la lámina universal,* lib. II, pars IV, cap. LXIV): « de saber cuemo se deuen fazer los echamientos de los rayos de qual planeta quier. segund « la oppinion de Albateni »; demum t. III, p. 206–207 (*Segunda parte del libro de la açafeha,* cap. LIX): « de los echamientos de los rayos segund la oppinion de Albateni ». Hic ultimus locus est versio libri Arzachelis seu az-Zarqālī de saphaeae constructione et usu; textus Arabicus est in cod. Escurial. 962 (ap. Casiri nr. 957), fol. 51,r.–52, r.

Eodem modo regulas Albatenianas optime intellexit Henricus Bates (5), qui, duabus aliis proiectionum rationibus commemoratis, caput habet « de aspectibus secundum communi- « tatem astrologorum et specialiter secundum Albategni », ubi narrat: « Est et modus tertius « in aspectibus accipiendis ..... et est per gradus equales (6) qui sunt çodiaci: uniformiter « acceptus: et hoc esse verum affirmat Albategni in quinquagesimoquarto capitulo libri sui: « nisi stella cuius aspectus queritur latitudinem habuerit aliqualem ab ecliptica linea. ..... Quod

(1) Del fazer echamiento de los rayos de los planetas en el zodiacho. segund oppinion de Al Bateny. — In *Libros del saber de astronomia del Rey* D. Alfonso X de Castilla, *copilados, anotados y comentados por D Manuel Rico y Sinobas,* Madrid 1863–67, t. IV, p. 181.

(2) Perperam in editione 180; nam $1800 = 60^p \times 30^p = R \cos 60^\circ$.

(3) Verba uncis inclusa restitui ex tuta coniectura. Textus Hispanicus totius loci est: « Pues si « ouier el p'aneta ladeza del zodiacho. parte todauía « CLXXX [sic!] sobrel signo del complimiento de « la ladeza del planeta. et lo que te salier archéalo « archeamiento de los signos. et lo que fuer ell ar- « cho [adde: míngualo de 90. et lo que fincar] aquel « será argumento del sextil ». Haec quantitas addatur aut dematur de longitudine planetae; exibit locus radiationis sinistrae aut locus radiationis dexterae in ecliptica.

(4) Cuius latera sunt planetae latitudo, arcus 60° et radiatio quaerenda.

(5) *Magistralis compositio astrolabij* Hanrici [sic] Bate *ad petitionem fratris Vuilhelmi de Morbeka ordinis predicatorum domini pape penitentiarij et capellani,* fol. d2,v.,–d3,r. (in calce operis: Abraham Iudei *de nativitatibus,* Venetijs, Erh. Ratdolt, 1485). — Opusculum auctor explevit Machlinii (Malines, in Belgica) quinto idus Octobris 1274; de eo cfr. etiam M. Steinschneider in *Orientalistische Litteratur-Zeitung,* IV Jahrg., 15 Novemb. 1901, col. 444-45.

(6) De quibus dixi p. 28, adn. 3.

« si quam latitudinem habuerit stella ..... imaginandus est circulus magnus transiens per stellam « cuius aspectus querimus secet lineam eclipticam in duo media: hoc pacto quod ab una illa- « rum sectionum usque ad stellam sint gradus .60. de gradibus illius magni circuli: et gradus « çodiaci qui sunt ab illa eadem sectione usque ad gradum çodiaci in quo est eadem stella in « longitudine quamvis in latitudine sit extra sunt gradus çodiaci qui sextili aspectui debentur ... ». Et, f. d3,v., iisdem quas al-Battānī (cfr. supra p. 306) considerationibus de radio quadrato uberrime expositis, operationes in astrolabio faciendas docet, quae manifeste respondent calculi catheti trianguli sphaerici rectanguli cum alter cathetus et hypotenusa cognoscantur.

II. — *De proiectione radiorum ante al-Battānī.*

De ἀκτινοβολία seu radiorum proiectione apud Graecos disseruerunt Cl. Salmasius, *De annis climactericis et antiqua astrologia diatribae,* Lugduni Batavorum 1648, p. 398–409, atque A. Bouché-Leclercq, *L'astrologie grecque*, Paris 1899, p. 247–51. Sed ambo eius philosophica principia eiusque in praedictionibus usum tantum consideravere; quanam autem mathematica ratione et in quo caelesti circulo Graeci radios supputavissent, investigare neglexerunt.

Multi probabiliter, planetae latitudine neglecta, radiationes supputabant longitudini planetae simpliciter 60°, 90°, 120° pro diversis aspectibus addendo vel subtrahendo; quod etiam al-Qabīṣī vel Alcabitium (1) et Iudaeum Abrāhām Ibn 'Ezrā (Avenezra) fecisse scimus.

Aliae Graecae rationes possunt a libris Arabicis deprehendi. Narrat Ibn Hibintà, fol. 33,v., Hermetem in libro suo العرض (2) inscripto radiationes per « gradus aequales » (de quibus p. 28, adn. 3) sumere; Dorotheus autem, testibus eodem Ibn Hibintà et Muḥammad ibn 'Omar ibn al-Farrukhān (3), radiationes non in ecliptica sed in aequatore numerabat, ponens radium sextilem esse aequatoris arcum contentum inter ascensionem rectam gradus longitudinis planetae et ascensionem rectam respondentem (longitudini planetae $\pm 60°$). Rationem Hermetis exponunt quoque *Libros del saber de astronomia* (4), unde haec praecepta colliguntur: Cognoscatur aequatoris gradus incidens in circulum positionis (cfr. p. 311, adn. 3) per datum planetam ductum; ei 60° (vel 90°, vel 120°) addantur aut subtrahantur; gradus eclipticae incidens in circulum positionis, per summam illam aut residuum arcus aequatorialis ductum, erit gradus sextilis (vel quadraturae vel trini) sinistri et dexteri.

Valens (5) demum, testibus az-Zarqālī in *Libros del saber de astronomia* III, 204–5 (*Segunda parte del libro de la açafeha,* cap. LVII) et Rabiçag de Toledo ibid. II, 62

(1) *Libellus ysagogicus* Abdilazi, *qui dicitur* Alchabitius, *ad magisterium iudiciorum astrorum, interpretatus a Ioanne Hispalensi,* Venetiis 1485, fol. aa4, in cap. de aspectibus planetarum = *Praeclarum* Alchabitii *opus ad scrutanda stellarum magisteria isagogicum,* Venetiis 1521, f. 4,r. — Fuit IV saec. heg., X Chr.; Suter, p. 60-61, nr. 132.

(2) Si *al-'araḍ*, ut probabile est, legitur, significat librum « accidentis » (sensu philosophico, nempe quod contrarium est « substantiae »); si *al-'arḍ*, librum « latitudinis ». Cfr. M. Steinschneider, *Die arabischen Uebersetzungen aus dem Griechischen,* in Zeitschr. d. deutsch. morgenländ. Gesellsch., t. L, 1896, p. 189.

(3) Omar *de nativitatibus,* lib. I, p. 123 (cum aliis libris astrologicis post Firmici editionem iam p. 305, adn. 5 indicatam). — Fuit auctor circa 850 Chr.; Suter p. 17, nr. 34.

(4) T. II, p. 65 (*Libro de las armellas,* lib. II, cap. XLV: « de saber ell echamiento de los rayos « segund la opinion de Hermes »), t. II, p. 308 (*Libros dell astrolábio llano,* lib. II, cap. VII: « de saber cuemo fazen los echamientos de los rayos se- « gund la opinion de Hermes »), et t. III, p. 211 (*Segunda parte del libro de la açafeha,* cap. LXIV: « de saber los echamientos del rayo segund la op- « pinion de Hermes »).

(5) Incertae aetatis; eum Salmasius et Bouché-Leclercq, p. XIII, putant fuisse Constantini tempore; E. Reiss, autem et W. Kroll aetati Hadriani et Antonini adscribunt.

(*Libro de las armellas*, liber II, cap. XLIV), methodum sequebatur, quam Arabes plerumque Ptolemaeo tribuunt et de qua nunc est dicendum.

Apud Ibn Abī Uṣaybi'ah (1), in vita medici et astrologi Rabban aṭ-Ṭabarī, haec sunt: « Abū Ma'shar (2), de radiorum proiectione interrogatus, multa narravit; demum « dixit: In *Almagesti* (3) exemplaribus a Graeco sermone derivatis, translatores nec radios nec « eorum proiectionem memorant, quae nonnisi in exemplari a Rabban aṭ-Ṭabarī (4) medico « translato reperiuntur. In vetustis exemplaribus proiectio radiorum Ptolemaei non invenitur; « eamque nec Thābit nec Ḥunayn al-Qallūsī nec al-Kindī (5) nec ullus eorum ma- « gnorum interpretum nec ullus familiae Nawbakht (6) cognoscunt ». In *Libros del saber de astronomia* t. II, p. 69 (*Libro de las armellas*, lib. II, cap. LII) haec narrantur, quae ex Hispanica lingua verto: « Omnia quae hic dixi opinionem Ptolemaei de proiectione radio- « rum et directione [astrologica] fuisse, scias me in nullo Ptolemaei librorum invenisse, sed « ita narrasse Abū Ma'shar et Abū Isḥāq az-Zarqālī. Non impossibile est eam non fuisse « Ptolemaei opinionem, sed ei [falso] tributam esse; ut saepe contingit errores in versiones « irrepere, et nomina ab altero in alterum mutari, praesertim tanto temporis intervallo, amplius « mille annis, quod post Ptolemaeum elapsum est (7). Si recte Tetrabiblum Ptolemaei intelle- « xeris, eius opinionem potius ad sententiam Ibn Mu'ādh quam aliorum inclinare invenies » (8). — Demum in *Libro tabularum Iahen cum regulis suis*, X exeunte aut XI saec. Chr. Arabice confecto et XII saec. a Gherardo Cremonensi Latine reddito, multi dicuntur errores fieri in aliquot radiorum proiiciendorum rationibus: « primum namque illius [i. e. erroris], et est opus « quod attribuitur Ptolomaeo. Et transtulit illud ab eo Albumasar, quamvis Abunasar non est « veridicus in hac scientia, scilicet in scientia formae orbis » (9).

(1) *'Uyūn al-anbā' fī ṭabaqāt al-aṭibbā'*, ed. A. *Müller*, Kairo-Konigsberg 1884, t. I, p. 308-309. Locum e codd. mss. iam F. Wüstenfeld, *Geschichte der Arabischen Aerzte und Naturforscher*, Gottingen 1840, pag. 5 et 20, cognoverat, unde M. Steinschneider, *Zur Geschichte der Uebersetzungen aus dem Indischen*, p. 338 (in Zeitschr. d. deutsch. morgenl. Gesellsch., t. XXIV, 1870) quoque recepit. Sed non bene « refractionem » (*Brechung der Lichtstrahlen*) interpretati sunt. — Eadem Ibn Abī Uṣaybi'ah verba, usque ad « translato reperiuntur », sunt apud Ibn al-Qifṭī (in Casiri, *Bibliotheca Arabico-Hispana Escurialensis*, Matriti 1760-70, t. I, p. 436).

(2) Albumasar aevi medii; mense Martio 886 Chr. obiit; Suter, p. 28-30, nr 53.

(3) *Almagesti* procul dubio error est pro « *Quadripartito* »; Ḥunayn hunc librum tantum verterat, nec verisimile est astrologum medicumque Rabban Almagesti versionem edidisse. Praeterea in Almagesto minime exspectandum erat caput de radiationibus, quod contra aptissimum habuisset in Tetrabiblo locum. Quae infra dicam de capite addito versioni Latinae, ex Arabico, Tetrabibli, coniecturam meam confirmant. — Ita correctio a Suter p. 14 proposita (Isḥāq ibn Ḥunayn pro Ḥunayn) inutilis fit

(4) Ineunte IX saec. Chr.; Suter, p. 14-15, nr. 25; M. Steinschneider, passim, eum suspicatur eundem esse virum qui alias Sahl ibn Bishr vocatur.

(5) Omnes IX saec. Chr. fuerunt; Suter p. 34-38 (nr. 66), 21-23 (nr. 44), 23-26 (nr. 45).

(6) Saec. VIII, et initio IX Chr.; Suter p. 3 (nr. 2), 5 (nr. 7), 16 (nr. 27 et 28).

(7) « Et quanto yo aquí dixe ..... sabe que non « lo fallé en ninguno de los libros de Ptolomeo, fora « ende que lo dixeron assí Abumassar, et Abuçac el « Zarquiel Et bien puede seer que non fué opinion « de Ptolomeo. Et apusiérongelo cuemo contesce « muchas ueces, que cae yerro en el trasladar, et « mudan el nombre de uno á otro, quanto mas en « tan gran sazon que a que fué Ptolomeo, que mas « a de mil annos ».

(8) « Et quando entendieres bien el quarto par- « tido de Ptolomeo, entendrás que mas tira su opi- « nion á lo que dixo Aben-Mohat que non á otro ». — Muḥammad Ibn Mu'ādh al-Ǵayyānī X aut XI saec. Chr. fuit; cum viro a Suter nr. 213 memorato non confundendus, ut Suter ipse agnovit in *Nachträge und Berichtigungen* editis in *Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften*, t XIV.

(9) Apud M Steinschneider, *Lettere a D. B. Boncompagni: II. Intorno al libro « Sara-*

Albumasaris seu Abū Ma'shar locus, ut primus M. Steinschneider (*Lettere*, p. 15 adn. 3, et p. 20) animadvertit, est caput « In extraendis stellarum radiis iuxta Ptholomeum », quod in opere inscripto *Introductorium in astronomiam* Albumasaris Abalachi *octo continens libros partiales*, Venetiis 1506, lib. VII, cap. 7, reperitur, et cuius haec sunt prima verba: « In extrahendis stellarum radii multa diversitas per diversos tractatus invenitur « quam alibi. Nam his Ptholomeum elegimus cuius ipsa haec verba..... » — Eadem revera praecepta, Latina dictione parum mutata, invenio post finem versionis commentarii 'Alī ibn Riḍwān (Haly Heben Rodan) in *Tetrabiblum* (1). Ibi enim capita nonnulla adduntur, quos nemo adhuc animadvertit, quorum primum « scientia proiectionis radiorum » inscribitur. Hoc non dubito locum esse quem nonnisi in exemplari Rabban aṭ-Ṭabarī exstitisse dicunt Ibn al-Qifṭī et Ibn Abī Uṣaybi'ah. Methodus calculi tamen non iniuria Ptolemaeo tribuitur, ut infra ostendam.

Regulae haec sunt, cum stella inter ascendens et medium Caelum consistat (2):

$$\frac{\text{Æ gradus stellae} - \text{Æ medii Caeli}}{\text{tempora horaria gradus stellae}} = \text{horae distantiae a medio Caelo.}$$

$$\text{arcus eclipticae respondens (Æ gradus stellae} + 60^{\circ}) = \text{radiatio prima.}$$

$$\text{arcus eclipticae respondens (asc. obliq. grad. stellae} + 60^{\circ}) = \text{radiatio secunda.}$$

$$\text{radiatio I} \pm \frac{(\text{radiatio I} - \text{radiatio II})}{6} \times \text{horae distantiae} = \text{radiatio aequata,}$$

scilicet longitudo loci eclipticae in quem radiatio sextilis sinistra incidit. Si dextera quaeritur, pro $+60^{\circ}$ ponantur -60°; si radiationes quadratae aut trinae investigandae, pro 60 erunt 90° aut 120° ponendi.

Multo facilius supputatio cum planeta sit in meridiano; tunc enim radiatio indicatur gradibus eclipticae respondentibus (Æ planetae $\pm 60^{\circ}$). — Cum in ascendente consistat:

$$\text{radiatio} = \text{gradus eclipt. respondentes (asc. obliq. gradus planetae} \pm 60^{\circ}).$$

Cum demum in occidente vel descendente exsistat:

$$\text{radiatio} = \text{gradus eclipt. respond. (asc. obliq. nadir gradus} \pm 60^{\circ}) + 180^{\circ}.$$

Manifeste haec « Ptolemaei » methodus eadem est qua astrologi *directiones* vel *profectiones* determinant, ut in adnotationibus ad LV cap. ostendam; quantitatem radiationis ab utraque parte longitudinis stellae considerant igitur esse arcum eclipticae contentum inter gradum longitudinis planetae et circulum positionis (3) ductum per aequatoris punctum quod ab ascensione recta planetae 60° aut 90° aut 120° ante vel retro distat. Sed hoc modo (quem etiam Ḥabash f. 114, r.-v., habet, licet Ptolemaeum non memoret) stella ponitur latitudine carere et in ecliptica consistere. Si latitudo negligenda non censetur, supputatio paucum debet mutari sicut in directione stellarum quae latitudinem habent; id est pro gradu eclipticae qui longitudinem sideris numerat adhibeatur gradus simul cum dato sidere culminans, quando

---

ceni cuiusdam de eris » *ed al libro* « *Tabule Jahen* », Roma 1863, p. 13. — Abunasar est corruptus ab Albumasar; « scientia formae orbis » est versio litteralis Arabici *'ilm al-hay'ah*, quod « astronomiam » significat.

(1) *Liber Quadripartiti* Ptolemei; *Centiloquium eiusdem*, etc., Venetiis 1519, fol. 94,v.-95,r.

(2) Fuse omnes casus exponit Iohannes de Saxonia, in commentario quem anno 1331 Chr. scripsit in Alchabitium (cfr. supra p. 309, adn. 1); fol. ff7,r.-gg2,v. in edit. anni 1485; 30,r.-32,v. in edit. 1521. Mirum est eum in fine expositionis dicere: « Hunc modum non vidi expositum nec positum in aliquo libro ». — Si pro horis distantiae sumatur simplex distantia = Æ gradus stellae — Æ medii Caeli, in formula radiationis aequatae divisor non 6 sed arcus semidiurnus gradus stellae erit.

(3) Circuli positionis sunt circuli maximi qui per communes meridiani et horizontis intersectiones transeunt; eorum poli sunt in primo verticali.

ascensiones rectae supputantur, aut gradus cum sidere ascendens quando ascensiones obliquae sumendae sunt. Sed astrologi plerumque hoc in radiationibus neglexisse videntur; error inde proveniens saepe minimus est, quoniam planetae tantum, non stellae fixae, in hoc problemate considerantur.

Multi Arabici astronomi hanc « Ptolemaei rationem » simul cum aliis docent; ita Abū Naṣr al-Qummī (1), al-Bīrūnī in *Canone Mas'ūdico* (2), et Oloug Beg p. 157–58 text., 209–210 vers., qui supputationem directe per circulos positionis ducit et latitudinem stellae non negligit.

Non iniuria Arabes hunc radiationum calculum vocant « methodum Ptolemaei »; nam in *Tetrabiblo* III, 10 (= III, 15 vers. Francof.) haec de directionibus scripta reperio: « Significatore invento, duo modi sumendi sunt; alter secundum ordinem signorum, *qui vocatur* « *proiectio radiorum* (ἀκτινοβολία), cum videlicet significator est in locis orientalibus, a medio « Caelo usque ad ascendens; alter vero simul et secundum ordinem signorum et contra, iuxta « rationem horariam, cum videlicet significator est in locis cadentibus a medio Caelo ». Qua re male Bouché-Leclercq p. 248, adn. 1, scripsisse puto: « La théorie de l'ἀκτινοβολία « est probablement postérieure à Ptolémée ».

Az-Zarqālī, loco iam p. 308 memorato, ait: « Persae [veteres] dicuntur proiectiones « radiorum in sphaera recta tantum facere; quod nonnisi iis inservit qui sub circulo aequi- « noctiali incolunt. Nos igitur de eo mentionem non facimus ». Haec verba probabiliter significant Persas veteres ascensioni rectae stellae addere aut subtrahere 60°, 90°, 120°; arcum autem eclipticae respondentem ascensioni rectae eo modo auctae aut deminutae considerare gradum longitudinis in quem sinistra aut dextera radiatio in eclipticae incidat. Hanc methodum (3), cum aliis, memorat etiam Ioannes a Monteregio seu Regiomontanus, in XXXI Problemate *Tabularum directionum profectionumque* (anni 1475); eadem, si quae Ibn Hibintà f. 34, r.–v. narrat recte intelligo, nisus est Muḥammad ibn Mūsà al-Khuwārizmī (4) in tabulis radiationum construendis, quas Ibn Hibintà f. 35,r.–37,v. praebet. Notum est al-Khuwārizmi in opere suo astronomico praesertim Indorum methodos secutum esse.

Manifeste omnes hae proiectionis supputationes, quae a Graecis, Indis et Persis originem ducere videntur, principiis multo minus rationalibus quam Albatenianis nituntur multoque minus elegantes apparent (5).

(1) Ut patet ex indice capitum apud W. Ahlwardt, *Verzeichniss der arabischen Handschriften der k. Bibliothek zu Berlin*, Berlin 1887-99, t. V, p. 148, nr 5661. — Al-Qummī fuit IV saec. heg. (X Chr.); Suter p. 74-75, nr. 174.

(2) Ahlwardt V. p. 154, nr. 5667.

(3) Iohannes de Saxonia in *Commentario in Alchabitium*, l. c., de ea dicit: « Et hoc « modo Ptolemaeus iubet accipere aspectus [i. e. ra- « diationes] in 60ª propositione Centiloquii, ubi lo- « quitur de causis dierum creticorum ». Haec *Centiloquii* Pseudo-Ptolemaei propositio est: « In « aegrotis criticos dies inspice, ac Lunae peragra- « tionem (ἐποχήν) in angulis figurae sexdecim late- « rum; ubi enim eos angulos bene affectos invene- « ris, bene erit languenti; contra male, si afflictos « inveneris ». Ex his theoriam radiationum deducere haud facile mihi videtur.

(4) Obiit post annum 232 heg. (inc. 27 Aug. 846), ut ostendi in meo *Al-Ḫuwârizmî e il suo rifacimento della Geografia di Tolomeo* (Memorie della R. Accad. dei Lincei, Cl. di scienze morali, ser. V, vol. 2°, parte 1ª, 1894-95, p. 9). — False Nöldeke in *Zeitschrift der deutsch. morgenländischen Gesellschaft*, t. LV, 1901, p. 683, adn. 1, confundit nostrum auctorem cum Muḥammad ibn Mūsà ibn Shākir. Eadem confusio in indicibus ad *Annales* aṭ-Ṭabarī; duo illi viri in unum conflati sunt. Loca quae ad al-Khuwārizmī spectant sunt III, 551, 937, 1085; reliqua (et epitheton *al-munaǧǧim*) ad Muḥ. ibn Mūsà ibn Shākir pertinent.

(5) Astrologi mathematici nostrates XVI saeculi proiectiones eodem quo al-Battānī modo intellexerunt, et calculum directe per formulam

$$\cos x = \frac{\cos 60^\circ}{\cos \beta}$$

Peculiares de radiationibus libellos, ante Albatenii aetatem, scripserunt Messahala seu Mā shā' Allāh, e vetustissimis Arabicis astrologis, al-Kindī (cuius liber Latine quoque versus est), et 'Abd Allāh ibn Masrūr an-Naṣrānī, discipulus Abū Ma'shar.

Ad caput LV.

a) — *Pag. 131, l. 45—pag. 132, l. 9.*

Paxillos, ut p. 248 fusius dixi, appellant Arabes quatuor eclipticae puncta quae sectione horizontis et meridiani determinantur; nempe ascendens, medium Caelum, descendens vel occidens, imum Caelum vel paxillus Terrae. Arcus aequatoris, ab initio Arietis supputatus, qui simul cum dato sidere per meridianum transit est sideris ascensio recta; arcus aequatoris qui cum data stella ab horizonte ascendit aut descendit est stellae ascensio aut descensio obliqua seu ascensio aut descensio in climate. De his arcubus iam in praecedentibus capitibus auctor egit. Restat ut cognoscamus arcus aequatoris simul cum dato sidere quocumque alio sphaerae loco ascendentes, hoc est aequatoris arcum sive angulum horarium quem planeta aut gradus eclipticae datus percurrere debent ut circulum positionis (1) alterius planetae aut gradus pertranseant (2).

Hoc problema, in astronomia inutile, al-Battānī p. 134 ult. dicit necessarium astrologis ad supputandas *directiones* (3); dirigere enim punctum A ad B est invenire post quantum aequatoris tempus A ad circulum positionis per B ductum perveniat.

Ut melius huius supputationis causa intelligatur, definitiones aliquot exponam. Vitam hominum et gentium comparantes equo e carceris hostio versus metam circi emisso, astrologi veteres dicebant vitam plus minusve fortiter dimitti (ἀφίεσθαι) e quodam zodiaci puncto, quod τόπος ἀφετικός « locus dimittens », *locus apheticus* seu *prorogans* seu *hilegialis* vocaretur; loca aphetica esse medium Caelum, ascendens, initium undecimae domus (ἀγαθοδαίμων), initium septimae seu descendens, initium nonae (θεός). Vitam autem a loco aphetico dimissam perire vel saltem in periculo versari cum in ecliptica ad aliquod impedimentum pervenisset, quod τόπος ἀναιρετικός « locus interimens, destruens » appellaretur; gradus aequatoris respondentes intervallo inter locum apheticum et locum anaereticum, iuxta diversas rationes esse in annos convertendos, qui annos vitae a nativitate ad infaustum eventum vel ad mortem numerarent.

Stella quae, cum nativitatis tempore locum apheticum teneat, debet princeps et moderator vitae sumi, a Graecis ἀφέτης « dimissor » vel κύριος τῆς ζωῆς « dominus vitae » appellatur; ab Arabibus *dalīl* (plur. *dalā'il, adillā', adillah*) « praemonstrator, indicans » vel, voce Persica, *haylāǵ* (plur. *hayāliǵ*); a Latinis aevi medii et recentioribus *aphela, signifi-*

---

duxerunt. Cfr. Magini ap. Delambre p. 486, et *Instrumentum sinuum seu primi mobilis nuper a* Petro Apiano *inventum,* Norimbergae 1541, pronunciatum XCIV.

(1) Cfr. p. 311, adn 3.

(2) *Libros del saber de astronomia,* t. II, p. 65-66 (*Libro de las armellas,* lib. II, cap. XLVII): « De « saber los sobimientos de los signos sobre los cer- « cos que son semeiantes al cerco dell orizon quando « fuer el signo entre los ángulos »; ibid. III, 207-208 (*Segunda parte del libro de la açafeha,* cap. LX): « De saber los sobimientos de los signos entre los « ángulos. — Estos sobimientos son los tiempos del « passage de los signos, et de sus grados, por los « çercos mayores que passan por los dos polos del « çerco de orient et de occident, et los semeiables « á los çercos de los orizones ».

(3) Eodem modo quidam proiectiones radiorum considerant, ut p. 311-12 ostendi.

cator, prorogator, vitae gubernator, liberator, dispositor, hileg, hylech. Aphetae quinque sunt: Sol, Luna, ascendens, planeta qui maximam potestatem (οἰκοδεσποτεία) habet in gradum partis Fortunae (1), et planeta qui maximam potestatem habet in gradum ultimae coniunctionis aut oppositionis Solis et Lunae. Apheta per se ipsum nihil valet, nisi in loco aphetico reperiatur. Qualis aphetarum autem pro diversis casibus sumendus sit, iuxta Ptolemaei doctrinam, legatur apud V. Nabod, *Enarratio elementorum astrologiae,* Coloniae 1560, p. 383–84, 388–90, et Bouché-Leclercq, p. 415–19. — Stella demum cuius corpus vel hostiles radii, significatori in profectionibus obviantes, vitam incidunt aut saltem eidem magna pericula imminere portendunt, ἀναιρέτης « interfector », vel μοῖρα ἀναιρετική « gradus interimens, destruens » a Graecis appellabatur, *promissor* a Latinis XV, XVI et XVII saeculi.

Directio seu *prorogatio*, Graece ἄφεσις, Arabice *tasyīr* (unde apud nostrates aevi medii *alazir, alaçir, alhacir*) est arcus aequatoris qui coascendit vel condescendit arcui eclipticae inter significatorem et promissorem posito, respectu circuli positionis in quo alter eorum iacet. Duplicem directionem astrologi distinguunt; quarum altera *directio directa* seu ad signorum successionem (ἄφεσις εἰς τὰ ἑπόμενα τῶν ζωδίων, ab occasu ad ortum) vocatur, in qua videlicet promissor (ἀναιρέτης) seu « locus sequens » (ἑπόμενος τόπος) intelligitur ad « locum praecedentem » (προηγούμενος τόπος) idest ad circulum positionis significatoris seu aphetae transferri. Altera *directio conversa* seu contra successionem signorum (ἄφεσις εἰς τὰ προηγούμενα τῶν ζωδίων) appellatur, in qua significator ad circulum promissoris transferri intelligitur. In ambabus, cum de nativitatibus hominum agitur, quisque gradus aequatoris significat annum; cum de revolutionibus annorum mundi et nativitatum, gradus significat diem, etc.

Profectio est aequalis motus significatoris secundum successionem signorum. In profectione nativitatis *annua* unicuique anno solari unum zodiaci signum tribuitur; quamobrem si nativitas vel genitura data habeat signum Arietis in ascendente, secundus annus habebit signum Tauri, tertius signum Geminorum etc. In profectione quam *menstruam* vocant annus solaris in 13 partes aequales vel menses profectionales dividitur, quorum unicuique unum tribuitur signum; qua re signum profectionis annuae est signum primi mensis eiusdem anni. In profectione autem *diurna* mensis profectionalis in 13 subdividitur aequales partes, quarum unicuique unum signum datur.

Doctrina directionis, usum astrologicum quod attinet, summopere obscura et intricata est; alii praeterea astrologorum aliis principiis nituntur ad prognostica ducenda, qua re maxima confusio oritur, quam Cl. Salmasius ipse, *De annis climactericis et antiqua astrologia diatribae*, Lugduni Batavorum 1648, p. 264–398, 407–439, vitare nescivit. Consulatur Bouché-Leclercq p. 411–419 (2), qui tamen, ut semper, de supputationibus mathematicis nihil aut parum bona disserit.

b) — *Pag. 132, l. 10—pag. 134, l. 46.*

Supputatio ascensionum signorum extra quatuor paxillos est supputatio *directionis significatoris* ad promissorem et promissoris ad significatorem. — Recte igitur Henricus Bates

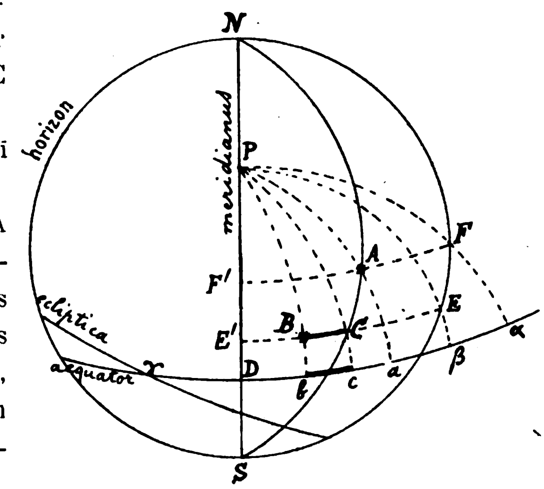
(1) Ὁ κλῆρος τῆς τύχης, Arabice *sahm as-sa'ādah*, est eclipticae locus qui ab ascendente iuxta successionem signorum tantum distat, quantum est zodiaci intervallum inter Solem et Lunam.

(2) Pag. 411, adn. 1: « Ce n'est pas sans hésitation que je m'aventure dans les ténèbres de la « théorie aphétique, ténèbres épaissies par la logomachie et les contradictions des astrologues an« ciens (surtout Vettius Valens et Paulus d'Alexan« drie), des Arabes et des érudits de la Renaissance, « lesquels s'acharnent à mélanger, combiner, troquer « les deux systèmes principaux, empruntant la du« rée de la vie à l'un et la répartition du temps à « l'autre ».

(cfr. p. 308, adn. 5), qui Albatenianum opus attente perlegerat, f. d2,r.: « Scientia autem « ascensionum signorum inter celi quartas », ait, « eadem est cum scientia directionum: propter « quod scito uno: scitur et reliquum ».

De his ascensionibus in spatiis inter paxillos disseruit al-Battānī in peculiari libello, ut in praefatione satis dixi. Eius edendi causa procul dubio fuit astrologorum inscitia, qui, in rebus mathematicis parum versati, in calculis directionum vehementer errarent. Nam quidam fortasse directionem existimabant esse differentiam ascensionum rectarum significatoris et promissoris, quod verum tantum est cum gradus ad quem directio fit meridianum superiorem (paxillum medii Caeli) aut inferiorem (paxillum Terrae) occupet (1); quidam differentiam ascensionum aut descensionum obliquarum sumebant, quod tamen verum non est nisi gradus ad quem fit directio in ascendente aut descendente (occidente) consistat (2); alii demum, ut Ptolemaeus ipse, licet bene ascensiones rectas obliquis commiscerent, latitudinem planetarum negligebant.

Sit A « locus anterior » scilicet planeta significator vel apheta, ad quem, in directione directa, « locus sequens » B (scilicet promissor vel anaereta) dirigi debet secundum successionem signorum. Ambo extra paxillos consistant; nam, si B aliquem paxillorum tenet, problema ad differentiam ascensionum rectarum aut obliquarum reducitur, ut nuper dixi. — Sit NAS circulus positionis per A ductus, P polus aequatoris; debemus invenire quot gradus complectatur arcus $b\,c$ aequatoris, quem B percurrit ut ad C perveniat.



Duas calculandi bc rationes al-Battānī indicat, quarum hic demonstrationem dabo.

I. — Sint EE', FF' arcus paralleli quos B et A motu sphaerae diurno ab horizonte ad meridianum percurrunt; per E et F circuli declinationis ducantur usque ad aequatorem productum; arcus aequatoris Dβ erit arcus semidiurnus planetae B, arcus Dα arcus semidiurnus planetae A. Quoniam Pb, Pc, Pa circuli declinationis sunt, arcus directionis quaesitae, scilicet $b\,c$, erit:

$$bc = (\Upsilon a - \Upsilon b) - ca = (\text{asc. recta } A - \text{asc. recta } B) - ca.$$

Si A meridianum teneret, arcus ca in nihilum redigeretur; nam circulus positionis fieret meridianus ipse, in quem A et C inciderent. Si contra A horizontem in F occuparet, circulus positionis fieret horizon ipse, in quo etiam C incideret; qua re arcus ca maximam suam quantitatem attingeret, scilicet $\beta\alpha$ fieret, quae est differentia inter arcum semidiurnum planetae A et arcum semidiurnum B. Quoniam motus sphaerae uniformis ponitur, censet auctor quantitatem arcus ca eo magis crescere quo magis A a meridiano distet; et hoc est quod al-Battānī ait p. 132, l. 10-36. Itaque *ex eius sententia* haec proportio oritur (3):

(1) Nam tunc circulus positionis gradus ad quem directio fit est ipse meridianus.

(2) Nam circulus positionis ad quem planeta dirigitur est tunc horizon ipse.

(3) [Hoc theorema ad geometricam rationem non posse reduci manifestum est; nam, si verum esset, circulus positionis NAS deberet una eademque ratione dividere omnes parallelorum arcus interceptos meridiano et horizonte. Principium auctoris maxime a veritate aberrat pro stellis quae in humili loco prope horizontem culminant, sive in boreali, sive in australi plaga; ne dicam de stellis polo proximis, pro quibus regula Albatenii plane in absurdum labitur. Sed cum planetae raro 25° vel 30°

$$ca : (\text{arcus semid. } A - \text{arcus semid. } B) = \text{dist. } A \text{ a meridiano} : \text{arcus semid. } A,$$

unde

$$ca = (\text{arcus semid. } A - \text{arcus semid. } B) \times \frac{\text{distantia } A \text{ a meridiano}}{\text{arcus semidiurnus } A}.$$

Si distantiam in horis temporalibus indicamus (1), quarum arcus semidiurnus sex complectitur, manifeste

$$ca = (\text{arc. semid. } A - \text{arc. semid. } B) \times \frac{\text{horae distantiae } A}{6}.$$

A praeceptis XIX capitis deducitur:

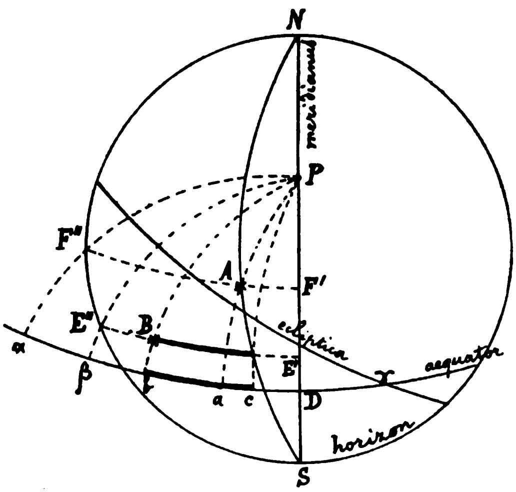
$$\text{arc. semid. } A = 90^\circ + \text{differentia inter asc. rectam } A \text{ et asc. obliq. } A$$
$$\text{arc. semid. } B = 90^\circ + \text{differentia inter asc. rectam } B \text{ et asc. obliq. } B,$$

ergo

$$(\text{arc. semid. } A - \text{arc. semid. } B) = (\text{asc. obliq. } A - \text{asc. obliq. } B) - (\text{asc. recta } A - \text{asc. recta } B).$$

Si littera α indicemus differentiam ascensionum rectarum, littera β differentiam obliquarum, regula al-Battānī est (2):

$$(\alpha) \qquad \text{directio} = \alpha \pm (\beta - \alpha) \times \frac{\text{horae temporales distantiae } A}{6},$$



ubi pro $(\beta - \alpha)$ ponitur $(\alpha - \beta)$ si $\alpha > \beta$; secundus terminus secundi membri signum — habet quando $\alpha > \beta$, signum + quando $\alpha < \beta$.

Haec si A et B in hemisphaerio orientali sunt. Quando in occidentali consistunt, pro ascensionibus obliquis A et B sumantur ascensiones obliquae (A + 180°) et (B + 180°), scilicet descensiones A et B. Cur ita faciendum e figura hic posita satis apparet.

Si A et B in duobus diversis hemisphaeriis reperiuntur, operandum est ut al-Battānī p. 134, l. 16-20 docet: dirige B ad meridianum superiorem aut inferiorem (prout alteruter inter B et A exsistit), quae directio est differentia inter ascensionem rectam B et ascensionem rectam medii Caeli aut paxilli Terrae; huic differentiae adde quantitatem Dc, scilicet horas temporales distantiae A ab eodem meridiano *multiplicatas in tempora horaria B* (3); exibit directio quaesita.

Haec supputandi ratio cum radiationum calculo quem Arabes saepe Ptolemaicum vocant (p. 309-10) congruit, hoc tantum excepto quod ibi pro α et β sumuntur arcus eclipticae cor-

---

declinationis excedant, error iste non ita magnus fit, praesertim in climatibus urbium ar-Raqqah, Antiochiae, Baghdād; fit etiam minor in australioribus Terrae locis prope circulum aequinoctialem.— SCHIAPARELLI.] Hac adproximatione iam usos esse Ptolemaeum et Graecos alios, e p. 317 patebit.

(1) Ut ipse auctor p. 132-33 monet, horae temporales distantiae a medio Caelo sunt differentia inter ascens. rectam sideris et ascens. medii Caeli, divisa per tempora horaria sideris.

(2) Pag. 133, l. 29 pro « cognoscuntur. Idest » legatur « cognoscuntur; idest »; et l. 31 pro « deprehende; si gradus » corrigatur « deprehendes. — Si gradus ».

(3) Hanc multiplicationem cod. et Plato non memorant; sed si negligitur falsum est praeceptum, nam Da, non Dc cognoscitur. Cfr. quae infra ad secundam Albatenii regulam demonstrandam dicam.

respondentes. Idem directionis calculus, paulo seriore aetate, exponitur ab Alcabitio, diff. IV, cap. VII, f. dd3,v.-dd5,v. edit. 1485, vel 17r.-18r. edit. 1521.

II. — *Aliam regulam* Albatenius p. 134, l. 21 seqq. indicat; id est, si A et B in orientali hemisphaerio consistant:

(β) directio = (asc. recta B — asc. medii Caeli) — horae dist. A × tempora horaria B.

Quod ita demonstrari potest: E priore figura deducitur *proxime* (cfr. pag. 315, adn. 3)

$$E'C : F'A = E'E : F'F \quad \text{seu} \quad Dc : Da = D\beta : D\alpha$$

id est

$$Dc : (\text{asc. recta } A - \text{asc. recta med. Caeli}) = \text{tempora hor. } B : \text{tempora hor. } A,$$

unde

$$Dc = \frac{\text{asc. recta } A - \text{asc. recta med. Caeli}}{\text{tempora horaria } A} \times \text{tempora horaria } B$$

$$Dc = \text{horae temporales dist. } A \text{ a medio Caelo} \times \text{tempora horaria } B.$$

Sed est etiam

$$Dc = bc + Db = \text{directio} + (\text{asc. recta } B - \text{asc. medii Caeli});$$

ergo, ut al-Battānī habet:

$$\text{directio} = \text{horae dist. } A \times \text{tempora hor. } B - (\text{asc. recta } B - \text{asc. medii Caeli}).$$

Similiter demonstrantur praecepta adhibenda cum stellae sint in hemisphaerio occidentali, aut in duobus diversis hemisphaeriis.

In fine capitis (1) hanc dicit esse Ptolemaei supputationem. Recte quidem, nam in *Tetrabiblo* III, 10 (= III, 15 vers. Francof.) *secunda* Albatenii ratio exponitur, atque exemplo numerali illustratur. Cur ita operandum, Ptolemaeus hoc explicat modo: « At si locus « praecedens in his cardinibus non exstiterit, sed in spatia media inciderit, non tempora arcu- « bus ascendentibus aut descendentibus aut culminantibus correspondentia, locum sequentem « ad praecedentem deducent, sed diversa. Similis enim idemque locus est, qui similem et in « iisdem gradibus situm habet, et ad horizontem et ad meridianum. Hoc vero *proxime* (ἔγγιστα) « accidit iis qui cadunt in unum eundemque semicirculum eorum qui per communes hori- « zontis et meridiani sectiones ducuntur; [quorum semicirculorum, inter se] aequali proxime « intervallo consistentium, quisque unam horam [temporalem] conficit. Perpetuo autem ad illo- « rum semicirculorum quemcumque, et horizontem et meridianum, aequator eodem modo incli- « natur, perinde ac si circa illas sectiones converteretur; eclipticae gradus contra et mutant « suam ad quemcumque semicirculum habitudinem, et in inaequalibus temporibus utrobique « transeunt. Eodemque modo in quamcumque partem versus a cardinibus [i. e. paxillis] signi- « ficator distet, tempore non aequali eos semicirculos pertransit. Unam tamen constituemus « viam, qua ..... numerus temporum aequinoctialium qui praecedentem locum ad sequentem « deducat, proportione confici possit ».

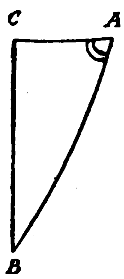
Sed Ptolemaeus (ut Alcabitius aliique) semper eclipticae puncta considerat, quasi nunquam planetae dirigendi latitudinem haberent. Recte contra al-Battānī, cum planeta a zodiaco deflectat, pro eclipticae gradu qui eius longitudinem numerat iubet gradum cum planeta culminantem sumere in calculo ascensionum rectarum, et gradum cum planeta ascendentem in calculo ascensionum obliquarum. — Ut Albatenius, ita Iohannes de Saxonia in commentario in VII caput quartae differentiae Alcabitii (2); qui de suo calculo pro planetis latitudine praeditis ait: « et non vidi [hunc] modum expositum in aliquo libro » (fol. mm1,v. = 58,v.). sicut quoque de radiationibus ad modum directionis supputatis iam affirmaverat (cfr. quae exposui p. 311, adn. 2). Manifeste hoc Albatenii caput ignorabat aut eius oblitus erat.

(1) Ultima verba: « *hoc modo hilegia* etc. » probabiliter esse interpolata monui in praefatione.

(2) Fol. 117,v.-mm2,r. editionis anni 1485, vel 57,r.-59,r. edit. 1521.

AD CAPUT LVI.

a) — *Pag. 137, l. 12–19.*



Azimuth qiblae supputare.

Sit A urbs data (cuius longitudo λ', latitudo φ'), B Mekkah (cuius longitudo λ, latitudo φ), BC arcus meridiani terrestris per Mekkah transeuntis, et AB arcus circuli maximi ambas urbes coniungens scilicet earum distantiam metiens. Arcus AC circuli maximi ducatur perpendicularis ad meridianum BC, ita ut lineam ortus et occasus repraesentet, a qua Arabes azimuth numerare incipiunt. Erit igitur angulus BAC azimuth qiblae quaesitum.

Al-Battānī ponit:

$$(\alpha) \qquad \sin \text{azimuth} = R \frac{\sin(\varphi' - \varphi)}{\sin \text{distantiae}},$$

quod proxime tantum verum est, nam BC non potest esse praecise differentia latitudinum $\varphi' - \varphi$.

Praeterea docet:

$$(\beta) \qquad \sin \text{distantiae} = \sqrt{\sin^2(\varphi' - \varphi) + \sin^2(\lambda - \lambda')}$$

quod in figura sphaerali falsum est.

Vera formula ad azimuth qiblae supputandum erat:

$$\cos \text{azimuth} = \cos BAC = R \frac{\sin AC}{\sin AB} = R \frac{\sin(\lambda - \lambda') \cos \varphi'}{\sin \text{distantiae}}.$$

Distantia autem eadem regula inveniri debebat, qua al-Battānī in XXVI capite docet longinquitatem inter duas stellas diversae latitudinis supputare; quae regula,

$$\text{crd distantiae} = \sqrt{\text{crd}(\lambda - \lambda') \frac{\cos \varphi}{R} \times \text{crd}(\lambda - \lambda') \frac{\cos \varphi'}{R} + \text{crd}^2(\varphi' - \varphi)},$$

ut pag. 202–3 ostendi, ad nostram

$$\cos \text{distantiae} = \sin \varphi \sin \varphi' + \cos \varphi \cos \varphi' \cos(\lambda - \lambda')$$

facillime reducitur.

Vix credibile quis existimabit al-Battānī falsas formulas docuisse, cum ipse veras iam in reliquis similibus problematibus adhibuisset. Sed cur id fecerit non est difficile intellectu. Cognitione azimuth qiblae nonnisi architectis opus erat, qui Muslimorum templa construere debuissent; loculus enim in pariete interiore templi ponitur, *miḥrāb* vocatus, qui directionem indicat urbis Mekkah, ad quam orantes, e Qorani praecepto, faciem semper convertere debent. Quoniam error paucorum graduum tunc minimi est momenti, et quoniam architecti illi plerumque non multum erant in calculis trigonometricis versati, al-Battānī voluit iis formulas adproximatas tantum, sed veris longe faciliores, praebere. Cum differentia longitudinum parva sit, et latitudo datae urbis haud tanta ut arcus paralleli multum differant ab arcubus circuli maximi, error fere insensibilis est; in Syria et Mesopotamia 3° vel 4° circiter attingit. — Ceterum formulam adproximatam (β) iam p. 87, l. 8–11 docuerat ad supputandam distantiam inter Solem et Lunam « *fere* » intercedentem, sed monens « *veram* » problematis solutionem eam esse quam in XXVI capite exposuisset.

In usum Muslimorum qui regiones desertas peragrare debeant, ut sciant in quam partem vertenda facies sit in orationibus canonicis, solent delineari circuli in aliquot sectores divisi;

in centro Mekkah ponitur, et in sectoribus nomina provinciarum maiorum scribuntur iuxta suas respectu Mekkah directiones. Tales imagines possunt apud Yāqūt, Ibn al-Wardī et Lelewel, *Géographie du moyen âge*, Bruxelles 1852, atlas, conspici.

b) — *Pag. 137, l. 20 sqq.*

Sciotherici imaginem, in codice et apud Platonem pessime exaratam, rursus delineavit Schiaparelli secundum auctoris praecepta, pro latitudine 36°, et stilo 12 millimetrorum facto. Azimuth qiblae indicavit sumens coordinatas geographicas Albatenianas (cfr. t. II, p. 37–38 et 41):

Mekkah	long.	77° 53′	latit. N	21° 40′
ar-Raqqah	»	73° 15′	» »	36° 0′.

Error in longitudinibus haud parvus, nam iuxta hodiernos differentia est 50′ fere. Sed longitudines a diversis et inter se discrepantibus fontibus proveniunt, sicut in t. II, in commentario in tabulas geographicas ostendam.

Constructio sciotherici Albateniani iam notissima erat Graecis; cfr. Fr. Woepcke, *Disquisitiones archaeologico-mathematicae circa solaria veterum*, Berolini 1842.

Libros de sciothericis conficiendis scripserunt ante Albatenii aetatem complures: Muḥammad ibn 'Omar ibn al-Farrukhān, Muḥammad ibn Mūsà al-Khuwārizmī, al-Farghānī, Ḥabash, al-Ḥusayn ibn Muḥammad al-Adamī, Thābit ibn Qurrah.

Ad caput LVII.

a) — *Pag. 141, l. 37.*

Polus (Arabice *al-quṭb*, unde apud nostrates *alchitoth*) vel *axis* (Arabice *al-miḥwar*, unde apud nostrates *almehuar*) vel *clavis* est clavus, magno capite praeditus, qui medium alhidadae, tabularum, retis et matris astrolabii transfigit. Prope cuspidem, quae e dorso astrolabii exit, foramen habet, cui parvus clavus cupreus vel aeneus inseritur ut partes instrumenti, polo transfixas, restringat et firmet; ob eius formam *equulus* (*al-faras* « equus », unde apud nostrates *alphorat* vel *alferath*) appellatur.



Sunt qui polum ab axe distinguant, *polum* vocantes foramen in medio alhidadae, tabularum, retis et matris factum, *axim* contra clavum has instrumenti partes transfigientem (1); sed al-Battānī talem distinctionem non facere patet ex hoc ipso loco et e pag. 144, l. 1.

b) — *Pag. 139-141.*

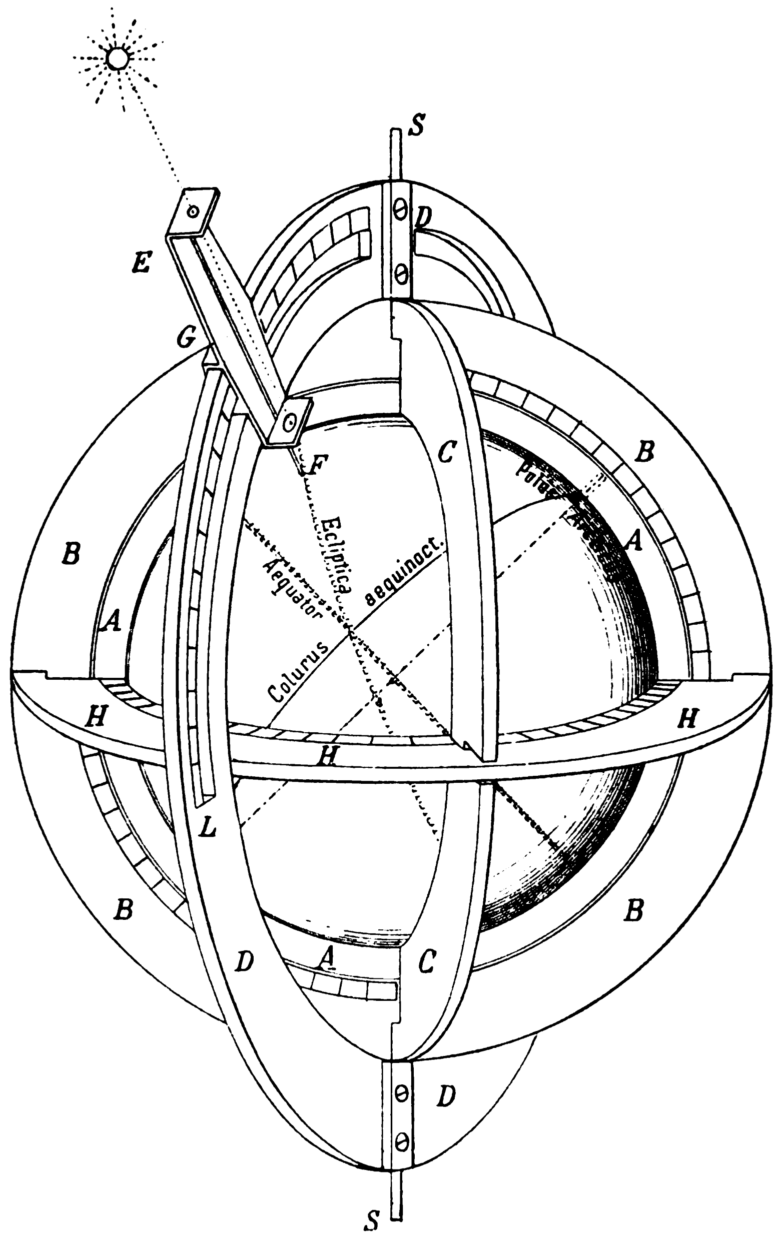
Descriptio *sphaerae armillaris*, quinque praeditae armillis (2).

Hoc instrumentum, ingeniosissime et elegantissime constructum, in unum colligit usus

(1) *Libros del saber de astronomia*, t. II, p. 264 (*Libro dell astrolábio llano*, lib. II, cap. V): « Al forado que está en medio dell alhidada. et de la madre. et de las otras tablas. et de la red. llaman « *polo* et nombran *almehuar* al clauo que entra « en estos forados sobredichos et traspásalas. Et dizen *caualIet* al pedaço que entra en almehuar para « affirmar las partes dell astrolábio que dichas son ».

(2) Instrumenti imaginem hic appositam Schiaparelli e descriptione Albateniana restituit.

omnes duorum Graecorum instrumentorum, *astrolabii sphaerici* (1) videlicet et *sphaerae solidae* (2). Illud fortasse al-Battānī primus invenit et confecit, quem artificum industria deficere non poterat; ea enim aetate omnium optima instrumenta praesertim in urbe Ḥarrān, qua al-Battānī oriundus, construebantur. Praecipuorum opificum nomina auctor libri *al-Fihrist* (3) nobis tradidit, quibus pater etiam Albatenii fortasse adnumeratur (4).



(1) Ὄργανον ἀστρολάβον Ptolemaei V, 1, Procli etc. Cfr. Tannery, *Recherches sur l'histoire de l'astron. ancienne*, p. 70-73.

(2) Στερεὰ σφαῖρα Ptol. VIII, 3 (ed. Halma t. II, p. 92-97); sphaeram caelestem repraesentat, et tres habet armillas (coluri solstitiorum, meridiani, horizontis).

(3) *Kitâb al-Fihrist*, p. 285; Germanice translatum ab H. Suter, *Das Mathematiker-Verzeichniss im Fihrist*, in *Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik*, t. VI, Leipzig 1892, p. 41-42 (= Supplement zum Bd. 37. der Zeitschrift für Mathematik und Physik).

(4) Cfr. quae in praefatione dixi.

Quoniam instrumenti descriptio aliquantum in textu Albateniano est obscura, operis pretium duco eam multo brevius et clarius exponere; verba mea optime illustrat imago quam Schiaparelli humanissime delineavit. — Sed antea rogo ut in textu t. III, p. 210, l. 2, quaedam restituantur in impressione oblita: post الى هذا الموضع loco vocabuli فوصفنا ponatur واتينا على كلّ ما يحتاج ان يُقَدَّمَ ذكرُهُ بقدر الطاقة فنرى ان نختم في هذا الموضع بوصفنا. Qua re versio t. I, p. 139, l. 10 ita corrigenda: « Quoniam in hoc libro ad hunc pervenimus locum et pro [nostris] vi-« ribus omnia quorum commemorationem praemittere necesse erat attulimus, visum est nobis « hoc loco concludere [librum] describendo instrumentum » etc.

Globus caelestis in binis aequatoris polis ope duorum axium suspensus exstat minimae armillarum omnium, quae *meridianum mobilem* AAA effingit; hic autem meridianus in plano suo volvitur intra *meridianum immotum* BBB (cuius limbus numeros graduum fert), ut ad quamcumque terrestrem latitudinem instrumentum aptari possit. Ambo meridiani eiusdem sunt spissitudinis, et sibi invicem bene applicati, qua re unam armillam tantum efficere videntur. Meridianus immotus immutabiliter connexus cum duabus armillis HHH et CC, quae *horizontem* et *primum verticalem* repraesentant; diametri exteriores harum trium armillarum aequales, unde unicum systema orbiculare exoritur, cui, iuxta lineas zenith et nadir indicantes, duae spinae vel clavi infixi sunt, duos polos efficientes. Provenit hoc modo axis circa quem totum systema volvitur intra *maximam armillarum* DDD; haec autem circa eundem axim SS libere volvitur, verticalem quemcumque effingit, et in limbo numerationem graduum praebet. Eius officium est *indicem radiorum solarium* E gerere, qui, ope duarum pinnularum, potest in directione radiorum collocari sicut figura ostendit.

[Indici praeterea coniunctus est acus F, qui potest versus machinae centrum pelli usque quo globum tangat et in eo directionem Solis indicet, aut retrahi ne rotationem armillarum interiorum respectu maximae exterioris impediat. Radiorum index demum geritur cursore G, seu adpendice mobili, quae movetur in lata fissura circulari L maximae armillae; ita ad libitum supra horizontem elevari potest, iuxta varias Solis altitudines.

Totum instrumentum, ope duorum clavorum seu axium, inferioris et superioris, aptatur fulcimento cuicumque ligneo aut ferreo, sicut al-Battānī indicat. Tamen, si nimium non habet pondus, suspendi potest annulo coniuncto axi superiori, et manu gestari; tunc ob ipsum instrumenti pondus, axis manet verticalis. Sed ego necessarium in hoc casu existimo indicem radiorum aequilibrare alio segmento eiusdem ponderis, quod moveatur in fissura maximae armillae facta in azimuth opposito indici ipsi. Hunc duplicem modum sphaerae armillaris sustentandae, aut fulcimento fixo aut manu, al-Battānī indicat, sed aliquantum confuse.

Omnes sphaerae circuli in hoc instrumento habentur, qua re problemata omnia usum sphaerae armillaris requirentia resolvi possunt, ut exemplis aliquot al-Battānī p. 142 demonstrat. — SCHIAPARELLI.]

c) — *Pag. 143-144.*

Triquetrum sive *regulae parallacticae.*

Instrumenti nomen apud al-Battānī est *al-'iḍādah aṭ-ṭawīlah* « alhidada longa » aut *al-'iḍādatāni aṭ-ṭawīlatāni* « duae alhidadae longae »; apud alios Arabes *dhāt ash-shu'batayn* « [instrumentum] duobus praeditum ramis », cum quibus possunt duae hastae seu regulae mobiles comparari. Barhebraeus, *Astronomia* p. 205 text., nomen Arabicum Syriace vertit ܐܘܪܓܢܘܢ ܬܪܝܢܝ ܦܫܚܐ *ōrganōn trayānāy peshḥā* « instrumentum binis ramo-« rum bifurcis praeditum » (minus recte *instrument à deux fentes* in versione Gallica Nau, pag. 180).

In hoc a regulis parallacticis Ptolemaei differt, quod apud Albatenium gradus inscribuntur regulae HM, apud Ptolemaeum regulae FH ad cuius divisionem postea debet HM referri. Iuxta R. Wolf, *Handbuch der Astronomie*, t. II, p. 26, § 333, Regiomontanus primus divisionem graduum in regula HM signavit (1); summopere verisimile est Regiomontanum id ex Albatenii libro didicisse.

Ad adpendicem A.

a) — *Pag. 145.*

In adpendices A–H animadversiones generales.

Hae adpendices, quibus nullus inscribitur numerus in textu Arabico, omnino desunt apud Platonem, tam in editionibus impressis quam in codicibus manu scriptis. Eas tamen (D et probabiliter F exceptis) genuinas esse non est cur dubitemus. Nam:

1°. Ut locis suis in versione indicavi, semper ad genuinas tabulas Albatenianas referuntur.

2°. Elementa astronomica et sermo Arabicus non differunt ab iis, quae in reliquis libri partibus narrantur.

3°. Adpendices A, B, C necessarium sunt complementum XXXII capitis, cuius in fine auctor eas pollicitus erat (2); iis omissis, non potest usus tabularum t. II, p. 7–8 intelligi.

4°. Adpendix E, necessaria ad intelligendas tabulas t. II, p. 187–88, iam erat in fine LIII capitis (p. 129) his verbis indicata: « ..... tabulas confecimus, quarum usum *in ultimo* « *capitum post finem libri* explicavimus, ut facile etc. ». Verba Italicis litteris impressa Plato omittit, qua re sensus non intelligitur.

5°. Similiter adpendix H in cap. XLII (pag. 94, l. 10-11) erat his verbis praenuntiata: « ..... post additas motui Lunae aut ab eo detractas secundas, quas sub differentia inter Solem « et Lunam eo modo inveneris quem in illo capite *prope illas tabulas* docuimus ». Quae Plato etiam vertit: « viam quam in ipso capitulo in ipsis tabulis docuimus ».

Ex hoc ultimo loco et e fine XXXII capitis nuper memorata elucet harum adpendicum quasdam al-Battānī prope ipsas tabulas, quarum usum illustrare debebant, collocavisse (3); librarios postea eas omnes in calcem capitum reduxisse. Si ita res se habet, facile intelligitur cur nullum numerum gerant, et cur Plato, qui tabulas omiserat, eas neglexerit quoque.

b) — *Pag. 145, l. 8 et seqq.*

I. — Cum « signa » in sola tabula annorum collectorum quaerantur, iubet al-Battānī signo ibi reperto semper unitatem addere; non ita vero cum e sola tabula annorum singulorum aut ex ambabus simul deducantur.

In intervallo unius anni non bisextilis signa 4 unitatibus crescunt; in intervallo 30 an-

(1) Ut puto in opere quod inscribitur Joh. de Monteregio et G. Purbachii *Epitome, continens propositiones et annotationes, quibus totum Almagestum ..... dilucida et brevi doctrina declaratur et exponitur*, Basileae 1543, lib. V, cap. III, p. 95 (« regulas Ptolemaei fabricare »)

(2) Pag. 71, l. 4-5, ita versio emendetur: « ...mensium posuimus; quo modo per eas operandum sit « explicavimus prope tabulas illas, ut, si Deus vult, ...» Similiter Plato: « tabulas etenim quibus mensium « initia sciantur, quarum opus in ipsis explanatur, « ut scientia qua opus huius » [ita editt., sed recte cod. Vatic.: habemus] « semper levis existat, po- « suimus ».

(3) Cfr. etiam titulum adp. C, p. 146: « Caput de inveniendis per *has* tabulas aeris Arabum etc. ».

norum 5 unitatibus. Quoniam, iuxta astronomos Arabicos, epocha hegirae fuit feria quinta (dies Iovis), signum primi hegirae anni est 5; ergo ficto anno 0 signum 1 respondisse ponitur.

Post 210 annos Arabicos perfectos signa annorum semper ad pristinum ordinem redeunt; cognitis igitur 210 (seu 7×30) prioribus, reliqua omnia cognoscuntur. Qua re Albatenius potuit duas tantum conficere tabulas, quarum in altera priores triginta anni ab hegira describuntur, in altera septem priores multipli triginta.

Annus 30 excedens repraesentatur summa duarum quantitatum, quarum altera 30 aut $x \times 30$, altera 0 aut numerus minor 30 sit. Terminus 30 aut $x \times 30$ est intervallum annorum supputatum a ficto anno 0, cui signum 0 respondeat; terminus contra minor 30 numeratur ab hegira, seu a ficto anno 0 cuius signum 1. Ergo signum trigesimi anni hegirae est unitate maius signo ultimi anni cycli tricennalis, seorsum sumpti.

Haec causa fuit cur al-Battānī in tabula annorum collectorum *signa minueret unitate*; anni collecti ita considerantur intervalla quaecumque annorum addenda annis singillatim descriptis. At si anni collecti intervallum temporis ab hegira elapsum indicent, manifesto eorum signa erunt unitate augenda, sicut al-Battānī docet.

In hoc faciendo Albatenium aliam quam auctorum *Tabulae Probatae* rationem secutum esse testatur al-Khāzinī, cod. Vatic., f. 110,v.

II. — Hoc loco et in tabula t. II, p. 7 codex Escurialensis annis bisextilibus adnumerat qui in cyclo tricennali ..... VIII, ... XIX, ... XXVII locum obtinent. Utrobique ..... VII, ... XVIII, ... XXVI, restitui, sicut astronomi Arabici fere omnes habent et sicut Muslimi iuxta civilem usum semper receperunt; nam codicis numeri manifeste ab ineptissimo glossatore proveniunt, qui tam stulte operatus est ut non animadverteret suas correctiones repugnare et contra ipsa annorum signa in tabula t. II, p. 7, et contra tabulas omnes t. II, p. 9–18, 20 et 25!

Glossator suum intercalationis ordinem fortasse a ratione astronomi Ḥabash mutuavit, qui 8, 11, ... 19, ... 27 pro 7, 10, ... 18, ... 26 ponebat. Praeter codicem Berolinensem Ḥabash, ubi omnes motus caelestes in annis Arabicis iuxta talem intercalandi rationem supputantur, cfr. quae de Ḥabash narrat al-Bīrūnī, *Chron.*, p. 197–98 text., 178–80 vers. (et adnot. Sachau, p. 416).

Ad adpendicem B.

a) — *Pag. 145–146.*

Aeram Dhū 'l-qarnayn, vel Seleucidarum, iuxta al-Battānī a 1 Septembris (aylūl), non a 1 Octobris 312 ante Chr. n. incipere, iam in adn. *a* ad cap. XXXII (p. 212) et passim monui.

Tabula t. II, p. 8 priores tantum 28 annos complectitur, nam, post 28 annos elapsos, signa ad pristinum ordinem redeunt. Sed cur Albatenius signa annorum mensiumque minuerit unitate, non intelligo; nam postea signo e tabula sumpto unitatem addere rursus debet. Multo commodius erat signa absque deminutione in tabula ponere.

Falsa ceterum est Albatenii regula, scilicet annis datis semper annum addere. Id verum esset si anni Romani semper essent communes; cum enim in intervallo anni communis signa unitate crescant, in tabula annum $x+1$ quaerere idem est ac signum anni x repertum unitate augere. Sed in anno bisextili signa duabus unitatibus crescunt; qua re praeceptum Albatenianum falsum fit quotiescumque annus datus x est bisextilis, nam signum anni $x+1$ tunc est signum anni x auctum *duabus* unitatibus. Vera regula erat in tabulam cum anno x dato semper intrare, et *signo* correspondenti unitatem addere.

Ad adpendicem D.

a) — *Pag. 147.*

[Totum hoc caput, crassae ignorantiae monumentum, nemo unquam credet Albatenii opus, praesertim cum contra vera praecepta XLVI capitis (p. 114) repugnet. Interpolator stulte significationem et usum tabularum stationum planetarum interpretatus est, quae sunt in *Almagesto* XII, 7 (ed. Halma t. II, p. 354–55) et, cum paulula mutatione in numeris Martis, apud al-Battānī, t. II, p. 138–39. Tabularum fundamentum hoc est: cum epicycli centrum moveatur in circumferentia circuli excentrici respectu Terrae, ratio semidiametri epicycli ad eius distantiam geocentricam variat in variis excentrici locis; maxima est in perigeo, minima in apogeo. Ergo loca et epochae stationum non possunt uno eodemque fundamento numerali supputari in diversis excentrici locis, sed pro singulis quantitatibus longitudinis in excentrico peculiaria elementa sumi debent; stationes respondent diversis inter se epicycli punctis atque diversis valoribus anomaliae. Hos valores Ptolemaeus in tabulis praebet ad omnes situs centri epicycli in excentrico.

Interpolator, qui haec omnia fortasse ignorabat, absurde tabulas interpretatus est. Dicit Ptolemaeus Saturnum, cum epicycli centrum teneat apogeum excentrici, primam stationem facere in 112° 45′ anomaliae, secundam in 247° 15′; cum vero epicycli centrum in perigeo consistat, primam in 115° 29′, secundam in 244° 31′. Hos numeros per motum anomaliae diurnum dividendo, numeri dierum cognoscuntur qui ab epocha apogei in epicyclo ad epocham primae et secundae stationis praetereunt. — Interpolator noster contra dicit Saturnum ab apogeo epicycli usque ad anomaliam 112° 45′ directum esse, qualiscumque fuerit planetae situs in zodiaco; postea ab anomalia 112° 45′ ad 115° 29′ morari; inde usque ad anomaliam 244° 31′ regredi; denuo usque ad anomaliam 247° 15′ morari; demum progredi directo motu usque ad 360°, scilicet usque quo ad apogeum epicycli redeat. Nec animadvertit quot absurda ex hac interpretatione oriantur, praesertim in Marte, cui ille audet stationem 25 $^1/_3$ dierum tribuere! — Schiaparelli.]

Caput non genuinum etiam apparet ex usu vocis *al-Kālib* ad Mercurium designandum; cfr. quae dixi p. 291, in adn. *d* ad L caput.

Numeros non poteram nisi *ad insipientis interpolatoris mentem* emendare. Itaque gradus anomaliae a tabula stationum t. II, p. 138–39 deduxi; eosque per medium motum diurnum anomaliae cuiusque planetae dividens, numeros dierum inveni.

Ad adpendicem E.

a) — *Pag. 148.*

Usum tabularum t. II, p. 187–88 explicat, sicut in LIII capite, pag. 129, l. 9–11, facere promiserat.

Ad adpendicem F.

a) — *Pag. 149.*

Adpendix spuria videtur; brevius exponit quae iam auctor in LV capite docuerat, considerationibus omissis quae ad planetas latitudine praeditos spectabant (p. 133 et 317). Omnia satis explicavi in adnotationibus ad caput illud, pag. 313-17.

In titulo adpendicis melius erat vertere: « et scias hanc directionem id esse quod Ptole-« maeus in *directione* hilegii explicat ». In textu, t. III, p. 224, l. 11, تسيُّر (i. e. ambulatio, peragratio) recepi, quod voce « profectione » verti; at non recte. Nunquam enim, quantum scio, ita Arabes *profectionem* vocaverunt; eam, quando a directione (تسيير) distinguunt, voce *intihā'* (انتهاء) designant. Fefellerat me codicis eo loco mendosa scriptio تسير pro تسيير (i. e. directio), et verba libri *Mafātīḥ al-'ulūm* p. 230 (s. v. هيلاج): وذلك انها تسيُّر الى السعود والنحوس, in quibus procul dubio تسيُّر est editoris error pro تُسَيَّر « diriguntur ». — In sequentibus, l. 14 textus (bis), loco تسير melius erat تُسَيِّر legere; qua re in versione (l. 15 et 16) pro « directio-« nem incipere » et « directionem pervenire » nonnisi « dirigere » restituendum puto. Sensus tamen non mutatur.

Vox *ǵuwīrāst*, qua nunc Ptolemaeus dicitur in *Tetrabiblo* uti cum de profectione significatoris loquatur, Persicam originem certe ostendit (1); sed eam nec in textu Graeco, nec in duabus Latinis versionibus redactionis Arabicae *Tetrabibli* (2) invenio. In uno tantum Arabicorum librorum adhuc impressorum vocabulum mihi occurrit, nempe in *Mafātīḥ al-'ulūm*, qui est parvum lexicum multas voces technicas scientiarum omnium explicans, in Persia boreali intra annos 363-381 hegirae (973–991 Chr.) confectum: « Ascensiones sphaerae rectae « sunt quantitates aequatoris caelestis quae cum arcubus eclipticae in linea aequinoctiali ascen-« dunt; Persice [vocantur] *ǵuwī rāst* (3) ».

In lexicis Persicis vocabulum deest. — In indice capitum libri astronomici *az-zīǵ al-ǵāmi'* inscripti (4) et in altera medietate IV saec. heg. (X Chr.) a Kūshiyār ibn Labbān in Persia boreali confecti, non solum tabulas ascensionum « in linea aequatoris » (*bi khaṭṭ al-istiwā'*), i. e. rectarum, inveneram sed etiam « ascensionum signorum per *ǵuwīrāst* » مطالع البروج بالجويراست. Rogatu meo clar. Ed. Sachau, magna qua est humanitate, in usum meum tabulas e codice Berolinensi transcripsit, quas illico vidi praebere ascensiones *rectas* omnium zodiaci graduum *ab initio Capricorni* supputatas (cfr. p. 163–64). — Itaque falsum videtur

(1) *Rāst* = rectus, directus, directe; prior autem vocabuli pars manifeste a verbo *ǵustan* (thema praesentis: *ǵūy*) « quaerere, exquirere » provenit. — Codicis corruptela الجواراسب ex eo orta quod archetypus الجوى راست praebebat; amanuensis, vocabulum ignorans, primam nominis partem censuit vocem Arabicam in *alif maqṣūrah* desinentem, qua re, maghrebina scribendi ratione, ا loco ى posuit.

(2) Impressae ambae sunt cum commentario 'Alī ibn Riḍwān (Haly Heben Rodan), Venetiis 1493 et 1519. Prior, typis pluries excusa, a Platone Tiburtino ex Arabico est facta, et ab editoribus Venetis alteri addita; posterior, ut Commentarius 'Alī, ex Hispanica lingua ab Aegidio de Tebaldis, iussu Alphonsi X confecta.

(3) *Liber Mafâtîh al-'olûm auctore* Abû 'Abdallâh Mohammed ibn Ahmed al-Khowârezmi, *edidit G. van Vloten*, Lugduni Batavorum 1895, p. 219.

(4) Index est apud Ahlwardt, *Verzeichniss der arabischen Handschriften der k. Bibliothek zu Berlin*, Berlin 1887-99, t. V, nr. 5751, p. 206,*a*. — De auctore Suter, p. 83-84, nr. 192.

quod in titulo huius adpendicis narratur, scilicet nomen *ǵuz'irāst* tam ascensionibus rectis quam obliquis dari in problemate astrologico directionum et profectionum.

In l. 21 et 26–27 pro « eamque de residuorum differentia deme; quod remanet ..... » restituendum est: « *illudque nomen sume e residuorum differentia; quod fuerit* ..... ». Voces « appella » (*sammi*) et « nomen » (*isin*) hic sensum technicum habent qui nec in lexicis nec in reliquis huius libri partibus unquam occurrit, sed apud mathematicos Arabicos Africae occidentalis et Hispaniae (1), ut al-Ḥaṣṣār (2), Ibn al-Bannā' (3) et al-Qalaṣādī (4) invenitur. Hi enim *appellationem* seu *denominationem* (*tasmiyah*) vocant divisionem numeri minoris per alium maiorem, ita ut indicetur aggregato fractionum quarum denominatores sint factores (primi aut non) numeri maioris (5). Rei exempla $7 : 15 = \frac{2}{5} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{5}$, quod scribitur $\frac{2\ 1}{5\ 3}$; item $196 : 385 = \frac{5}{11} + \frac{4}{11} \cdot \frac{1}{7} + \frac{1}{11} \cdot \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{5}$, quod scribitur $\frac{5\ 4\ 1}{11\ 7\ 5}$, et vocatur « 196 *a* 385 *denominare* ». Tunc numerator « denominatum » (*al-musammà*) dicitur, denominat r « id a quo denominatur » (*al-musammà minhu*). — Idem verbum interdum sensu generaliore usurpant ad fractionem cuius denominator numeratore maior sit indicandam; ita al-Qalaṣādī, parte I, cap. IV (ed. Fez 1315, p. 13 in marg.): وان بقي لك بقية اقلّ من المقسوم عليه فسمّها منه « si [in « fine divisionis] residuum tibi superest divisore minus, illud ab eo [divisore] appella », quod iure Woepcke reddidit: « faites en une fraction ayant pour dénominateur le diviseur ».

Locus igitur l. 21 significat: « distantiam (in gradibus aequatoris) divide per arcum semidiur- « num; et iuxta hanc rationem sume partem proportionalem ex differentia residuorum », id est:

$$\text{differentia residuorum} \times \frac{\text{distantia}}{\text{arcus semidiurnus}},$$

ubi manifeste factor $\frac{\text{distantia}}{\text{arcus semidiurnus}} = \frac{\text{horae temporales distantiae}}{6}$. Regula ita congruit cum praeceptis p. 316 expositis.

Pro « appella » et « nomen » aliae voces technicae in l. 31 et 36 adhibentur « *com-* « *para* » (*insib*) et « *ratio* » (*nisbah*), minus fortasse ab usu mathematicorum Mesopotamiae

(1) Ab aliis tamen non usurpari affirmare nequeo, cum tam pauca arithmeticae scripta Arabica typis edita sint. — Vocem *tasmiyah* etiam in libro *al-ma'ūnah*, quem Aḥmad Ibn al-Hā'im Aegyptius mense sha'bān 791 (Aug. 1389) absolvit, occurrere patet ex indice libri apud Ahlwardt, t. V, nr. 5984, p. 339,*b*.

(2) Saeculi XII Chr. circiter; eius liber Germanice in compendium redactus ab H. Suter, *Das Rechenbuch des Abû Zakarijâ* el-Ḥaṣṣâr (Bibliotheca Mathematica herausgegeben von G. Eneström, ser. III, t. II, 1901, p. 12-40). De *tasmiyah* p. 17-20 et 35.

(3) Circa 740 hegirae (inc. 8 Iulii 1339) mortuus; cfr. Suter, *Die Mathematiker*, p. 162-64, nr. 399. Eius compendium (*talkhiṣ*) Gallice versum ab A. Marre, *Le Talkhys d'*Ibn Albannâ *publié* [sic!] *et traduit* (Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei, t. XVII, 1863-64, p. 289-319). De *tasmiyah* (« dénomination ») p. 302, 306, 310.

(4) Mense dhū 'l-ḥiǵǵah 891, id est exeunte anno 1486 Chr. mortuus; Suter, *Die Mathematiker*, p. 180-82, nr. 444. Eius *kashf al-asrār* Gallice versus a F. Woepcke, *Traduction du traité d'arithmétique d'Aboûl Haçan Ali ben Mohammed* Alkalçâdi (Atti dell'Accademia Pontificia de' N. L., t. XII, 1858-59, p. 230-275, 399-438); de *tasmiyah* agit parte I. cap. 6 et 8, p. II, cap. 5 (in textu anno 1315 heg. Fez lithographice impresso, pag. 17-18, 20-21, 26).

(5) De hac operatione H. Hankel, *Storia delle matematiche presso gli Arabi, traduzione di F. Keller* (in Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche, t. V, 1872, p. 370-71); Cantor, *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik*, t. I, ed. altera (Leipzig 1894), p. 764-65.

et Persiae recedentes; scriptor enim Arabicus aetatis nostrae, Buṭrus al-Bustānī, operationem quam Arabes occidentales *tasmiyah* vocent, a Persis *nisbah* appellari affirmat (1).

Ob ea omnia insolita vocabula et novas dicendi rationes ab Albatenianis prorsus abhorrentes vix dubitari potest hanc adpendicem, capitis LV supervacaneum compendium, *spuriam* esse. Quis fuerit ille interpolator indicare nequeo, nam, ut vidimus, vocem *ǵuwīrāst* (hic falso interpretatam) adhuc nonnisi apud duos scriptores Arabico-Persicos inveni, alias vero nonnisi apud Arabico-Africanos et Hispanos.

Ad adpendicem H.

a) — *Pag. 150, l. 24-30.*

De hac adpendice cfr. quae antea, p. 322, dixi; praecepta iam explicavit Schiaparelli, p. 273, in adn. *a* ad XLII caput.

(1) Apud Suter ad al-Ḥaṣṣār p. 17, adn. 2; cfr. fractiones quas Arabes ipsi Occidentis « relativas » (*kusūr muntasibah*) vocant (al-Qalaṣādī, pars II, introd.; Ibn al-Bannā', pars II, cap. I).

AL-BATTĀNĪ SIVE ALBATENII

OPUS ASTRONOMICUM

PUBBLICAZIONI

DEL REALE OSSERVATORIO DI BRERA IN MILANO.

N. XL. Parte II.

AL-BATTĀNĪ SIVE ALBATENII

OPUS ASTRONOMICUM.

AD FIDEM CODICIS ESCURIALENSIS ARABICE EDITUM

LATINE VERSUM, ADNOTATIONIBUS INSTRUCTUM

A

CAROLO ALPHONSO NALLINO.

PARS SECUNDA

VERSIO TABULARUM OMNIUM CUM ANIMADVERSIONIBUS, GLOSSARIO, INDICIBUS.

MEDIOLANI INSUBRUM

PROSTAT APUD ULRICHUM HOEPLIUM

REGIUM BIBLIOPOLAM

IN XYSTO CHRISTOPHORIANO, NN. 58-63.

—

1907.

Romae MCMVII. — Excudebat C. De Luigi.

PRAEFATIO

---

§ 1, Quali ratione tabulas emendaverim. — § 2, Nova de versione Hispanica eiusque codice Parisiensi. — § 3, Fontes et ordo tabularum.

§ 1. — Monui interdum in notis meis numeros codicis Escurialensis crebris scatere mendis, ita ut nulla tabula in codice occurrat erroribus destituta. Ex 180 sinibus, ut exemplum praebeam, 74 in minutis aut secundis mendosi sunt. Pigebat tabulas vitiatas, quales in codice exstabant, proferre; taedebat omnes lectiones falsas recensere quae nullius utilitatis erant; visum est igitur tabulas pro viribus meis expurgatas edere, iis tantum lectionibus codicis indicatis quarum emendatio minus certa aut perspicua.

Astronomi Arabum numeros tabularum non figuris quas nunc Arabicas vocamus scribunt, sed litteris alphabeti quibus valores numerales tribuunt. E permutationibus similium litterarum, festinanter aut negligenter a librariis exaratarum, facile corruptelae oriuntur. Litterae crebrius inter se commutatae hoc nostro codice, characteribus Arabico–occidentalibus seu maghrebinis scripto, haec sunt:

ب (ب) 2 cum ى 10 aut د 4.	ج 3 cum ح 8.
د 4 cum ة 5 aut و 6.	ة 5 cum ط 9.
ز (ر) 7 cum و 6 aut ن 50.	ط 9 cum ك 20.
ي (د) 10 cum ل 30 aut ذ 50.	ک 20 cum ل 30.
ذ 50 cum ڢ 80 aut ڧ 100.	ـعـ 70 cum ـعـ (ـڢـ) 80.
ص 60 cum ض 90.	

Rarius mendae ex eo proveniunt quod alter est valor numeralis nonnullarum litterarum in scriptura maghrebina codicis, alter in scriptura Arabico-orientali seu naskhī qua al-Battānī procul dubio est usus. Qui archetypum maghrebinum scripsit, unde codex Escurialensis codicesque a Platone Tiburtino et ab interprete Hispano adhibiti fluxerunt, interdum (raro tamen) opportunas mutationes negligens numeros vitiavit. Nam س 60, ص 90, ف 80, ض 800, ظ 900 Albatenii significant 300, 60, 100, 90 et 800 in codice Escurialensi. Confusionis exemplum memoravi t. III, p. 230, adn. 8.

Rarius etiam errores ex exemplari Arabico–orientali recepti videntur, ut commutationes ب 2 cum ج 3, vel ج 3 cum د 4; Arabes enim orientales in libris mathematicis numerum 3 scribunt omissis puncto et cauda (1), scilicet ـحـ (sed 8 semper ح). Nostrates, qui hanc rem non animadverterunt, in edendis aut vertendis libris Arabum orientalium perfrequenter erraverunt ac 8 pro 3 posuerunt.

Septies pro ٣ 0 negationem Arabicam لا *lā* scriptam invenimus, quae, iuxta litterarum valorem, 31 significat; idque p. 53 (in minutis latit. urbis as-Sīraǵān), 57 (in secundis declinationis pro 1°), 84 (in secundis motus latitudinis, ult. lin.), 93 (in secundis tertii termini pro 20° et 32°), 160 (in gradibus latit. octavae stellae Virginis), et 185 (in gradibus cum quibus nr. 63 oritur). Eadem res interdum in exemplari occurrebat quod interpres Hispanus adhibuit, ut t. II, p. 215, adn. 66, p. 217, adn. 261, et p. 271 monui. Cfr. t. II, p. 266, l. 5–9, ubi talis erroris exemplum ex *Tabulis Alphonsinis* praebui.

Corruptelas sanandas quod attinet, triplex est tabularum genus. *Primum* tabularum quarum numeri ab alteris deducuntur per additiones aut subductiones datae quantitatis; tunc error numerum in codice afficiens si numeris sequentibus non propagatur, manifeste librariis est tribuendus ac facillime emendandus. *Alterum* habetur genus cum inter numeros tabulae ratio quaedam sit, tamen non adeo certa ut possint discrepantiae unius vel duarum secundarum (si secundae exhibeantur), unius vel duorum minutorum (si haec tantum occurrant cum gradibus) ad mentem auctoris tutissime restitui; aut etiam cum numeri nullam rationem manifestam inter se habeant ac singillatim sint supputatione trigonometrica deducendi, in qua discrepantiae unius vel duarum unitatum in secundis aut in minutis possunt ab ipsis auctoris calculis provenire. *Tertium* genus tunc habetur cum numeri inter se nullam rationem habeant nec calculis deduci possint (ut in tabulis geographicis et catalogo fixarum), qua re tabulae nonnisi proxime emendabiles sint per collationem fontium e quibus manaverint.

Errores *primi* generis tacite emendavi. Errores *alterius* certissime sanavi quotiescumque Ptolemaei aut Theonis comparatio succurrebat; his subsidiis deficientibus, ut in declinationibus Solis et ascensionibus signorum, oportuit numeros logarithmis supputare, ad quorum fidem discrepantiae maiores una vel duabus vel tribus etiam secundis emendare licebat. Numeros falsos tabularum *tertii* generis quantum potui ad mentem auctoris restituendos curavi quotiescumque restitutiones parvis ac facillimis litterarum permutationibus obtinebantur; semper autem in notis numeros codicis exposui. — Uberiora de correctionibus adhibitis in commentario in singulas tabulas narravi.

In hoc taediosissimo labore tot milia numerorum probandi, summa qua est benevolentia socius mihi Ioh. Schiaparelli fuit, qui tabulas a me primo emendatas iterum diligentissime examinavit. Solus Schiaparelli tabulas expurgavit quibus declinationes Solis (p. 57-58), longitudines dierum (p. 59), status fixarum anno 1211 Dhū-l-qarnayn (p. 178-186), altitudines et directiones horarum (p. 188) exhibentur.

(1) Ita apud Ḥabash, Ibn Yūnus, Kūshiyār ibn Labbān, Abū 'l-fidā' etc. Cfr. Muḥammad Sibṭ al-Māridīnī apud Woepcke, *Sur l'introduction de l'arithmétique indienne en Occident*, Rome 1859, p. 69: in litteris alphabeti quae ad numeros fractionum sexagesimarum designandos inserviunt, « il ne peut y avoir de l'incertitude que relativement à deux de ces lettres, qui sont le *noûn* (qu'on « pourrait confondre) avec le *yâ*; et le *djîm* (qu'on « pourrait confondre) avec le *hâ*. On est convenu, « à cause de cela, de donner toujours le point au « *noûn*, à l'exclusion des autres (lettres), et à cou« per le *djîm* de la manière suivante: ـحـ ».

§ 2. — Sicut in praefatione t. I monui, versio Platonis tabulas non complectitur. *Versio Hispanica* mihi post tabulas iam typis expressas innotuit; sed aliquid utilitatis solummodo tertio tabularum generi afferre poterat ac attulit, sicut in commentariis exposui. Ab eodem enim Arabico-occidentali archetypo vitiato provenit, a quo cod. Escurialensis et codex Platonis; in tabulis *crebriores* quam cod. Escurial. mendas praebet, magna ex parte ortas a confusione similium litterarum Arabicarum. Ad fidem versionis Hispanicae potui lacunam in Catalogo fixarum explere (t. II, p. 274–277).

Post ea quae anno 1903 exscribenda ex Versione Hispanica curaveram, plagulas photographicas aliquot locorum textus ac earum quas optaveram tabularum ineunte anno 1904 accepi a clariss. viris Graffin et Nau, quibus maximas gratias publice ago. Harum plagularum auxilio, nunc etiam quae t. I, p. LX exposueram aliqua ex parte emendare possum; nam e paucis locis VI capitis certissime colligitur *interpretes Hispanos textum Arabicum, non versionem Platonis prae manibus habuisse.* Locus t. I, p. 18, l. 11-12, « sex illas habitatas « insulas reperiri, quae Beatorum (*as-su'adā'*) appellentur », apud Platonem (p. 12,r. edit. Norimbergensis) est: « 6 insulae ... ex inhabitatis insulis, quae vocantur insulae *fortunato-* « *rum* »; in versione Hispanica (fol. 8,r., col. II): « las .VI. yslas ... son yslas pobladas et « dizenle las yslas de *Soade* ». — T. I, p. 18, l. 12 Gadira urbs vocatur *Gadir* a Platone, *Adira* ab interprete Hispano qui عديرة pro غديرة legit (1). — T. I, p. 18, *Cyrnus* insula Arabice est قرنس *Qurnos*; apud Platonem, qui القريس legit, *Alcaris* (ita cod. Vatic., perperam editt. *Alcayir*); in versione Hispanica *Farandiz* scilicet فرندس. — Urbs *Lādhiqah* facta est iure *Alledhica* apud Platonem, sed *Ladaquia* ab interprete Hispano qui لاذقية legit. — T. I, p. 19, Europa est Arabice *Ūrūfī* vel *Ewrūfī* اوروفي (cod. Escur. اورنقي), recte *Europa* apud Platonem, sed *Oriqui* in versione Hispanica iuxta falsam lectionem اوريقي. — Bis occurrit t. I, p. 19 urbs *al-'Arīsh*. Veram lectionem prae oculis habuit Plato, qui, iuxta vulgarem significationem vocabuli apud Arabes occidentales (2), reddidit *Vitis* (p. 12,v. edit. Norimb.); at Hispanus interpres false pro العريش legit الفرس *al-Furs* « Persae », vertitque « tierra de « *Perssia* ».

Vidimus t. II, p. 271 ac alibi ex exemplari litteris Arabico-occidentalibus scripto fluxisse etiam versionem Hispanicam; qua desiderantur conspectus regum et khalifarum, ac tabula altitudinum horarum (t. II, p. 188). Summopere breviatas praebet tabulas geographicas, inabsolutam concordantiam annorum hegirae cum Romanis; caret parvis interpolationibus quas t. II, p. 198 et 222 memoravi, atque tabulis quae ab ipso codice Escurialensi tanquam aliunde repetitae indicantur, praeter unam (cfr. t. II, p. 317). Spuria etiam adpendix D (v. t. I, p. 147): « capitulo de saber quando es la planeta endereçada. et quando es estacionaria. et quando es « retrograda », occurrit f. 63,v.–64,r. inter tabulas parallaxium lunarium in climatibus et tabulas motuum mediorum planetarum. Genuina autem adpendix G (v. t. I, p. 150), usque ad verba « arcus erit argumentum diversitatis diei quod ad decades collectas pertinet » (3), est f. 43,v. prope tabellam ascensionum rectarum pro decadibus graduum zodiaci; atque necessaria

(1) Glossamque addidit: « et dizenle eneste « tiempo en que fue trasladado este libro. Calyz ».

(2) Cfr. *Vocabulista in Arabico pubblicato da* C. Schiaparelli, Firenze 1871, p. 142 et 633; Dozy, *Supplément* s. v.

(3) « Et aquel arco sera la parte daquella de- « zenaria en que tu obraste la que es ayuntada de « la diuerssidat del dia. Et adelantre fallaras esto a « todos los signos pora [sic] cada diez grados ».

adpendix H (t. I, p. 250), f. 57,r. reperitur prope tabellam inaequalium Solis et Lunae motuum in syzygiis (t. II, p. 88), cuius usum illustrat. — Ordo tabularum codici Escurialensi quadrat; sinus tamen f. 28,r.-v. praebentur ante reliquas omnes tabulas, et praecessionis vel fixarum motus collocatur post apparitiones et occultationes planetarum. Rectius quam in codice Escurialensi, termini ecliptici indicantur paginis mensium ad syzygias supputandas (cfr. t. II, p. 207).

Disserueram t. I, LVII–LVIII, de codice Versionis Hispanicae olim ad Juan Cortés pertinenti, qui hoc nostro tempore deperditus videbatur. Sed eius descriptio apud Nicolaum Antonium ita codici *Bibliothecae Arsenalis Parisiensis* quadrat (1), ut exemplar Parisiense esse ipsum exemplar olim J. Cortés existimandum videatur. Eadem, eodemque ordine disposita, scripta exhibent; membranacei ambo in-folio, sumptuosissime ac variis atramentorum coloribus exarati, quasi Bibliothecae Regiae destinarentur. Sententia mea confirmatur a Bibliothecae Arsenalis praefecto, Henry Martin (2).

§ 3. — In tabulis *Arabicis* pauca interpolata aut ab imperita manu correcta inveniuntur: p. 6 khalifae post al-Mu'taḍid (cfr. 198); p. 7 tabella dexterae partis (cfr. 198 et 200); p. 8 nomina Latina mensium (cfr. 201 seqq.); p. 31 et 87 prima ultimaque tabella (cfr. 206); p. 188 directiones horarum (cfr. 296); demum additamenta in titulis tabularum de quibus p. 222. Corruptelae fere insanabiles in conspectu nonnullarum stellarum pro anno 1211 Seleucidarum, p. 178-186, exponuntur p. 293-294. — Sicut monui p. 218-220 et 308-309, tabulae proprie spuriae ipso codice plerumque indicantur.

Mediocrem *Almagesti* versionem al-Battānī prae oculis habuisse iam t. I, p. XLI monui; idque patet etiam e quibusdam stellarum descriptionibus, ut t. II, p. 270, 274 nr. 8, et 184 nr. 61, ubi ἀσπιδίσκη « scutulum » male vertitur *tadwīr* « rotunditas » (3). E *Syriaco* factam conieci II, 234; haud differre videtur ab ea quam aṣ-Ṣūfī, in codice Petropolitano, « veterem translationem » (*an-naql al-qadīm*) appellat; huius enim error in latitudinis plaga (aṣ-Ṣūfī, p. 102, n. 2) etiam apud al-Battānī, II, 151, adn. 7 occurrit (4). — Tabulas quas ex *Almagesto* aut Theone Alexandrino exscripsit, auctor in textu aut in ipsarum tabularum titulis indicat semper fere. Tacite Theonis exemplum secutus est in ascensionibus rectis ab initio Capricorni numerandis; cfr. t. II, addenda ad I, p. LXXII.

Fontes *Syro-christianos* indicavi p. 192-195, 210-211.

---

(1) Parvae orthographicae discrepantiae in primis codicis verbis, quas t. I, p. LVII notavi, imputandae sunt descriptoribus N. Antonio et de Ochoa, qui scribendi rationem codicis interdum ad usum recentiorem accommodaverunt. Liber de « *el quadrante sennero* » XIII capita complectens, et liber de « *el quadrante fixo* », sunt binae partes eiusdem libri a Rabiçag de Toledo confecti; sicut patet ex praefatione operis (cod. Paris., f. 136,r., col. II).

(2) Qui ad me ita humanissime scripsit: « Le « ms. de l'Arsenal n.° 8322 de mon Catalogue contenant les *Canones d'Albateni*, etc., peut parfaitement être le même qui figurait au XVII° siècle « dans la bibliothèque de Don Juan Cortés. Tout ce « que j'ai pu connaître de son origine est que vers « la fin du XVII° siècle il se trouvait à Lyon dans la « bibliothèque des Augustins déchaussés de la Croix-« Rousse. Plus tard il appartint au b^on d'Heiss, puis « au marquis de Paulmy. — Vous pourriez voir là-« dessus mon Catalogue des mss. de l'Arsenal, t. VIII, « p. 245-274, et plus spécialement p. 266; mais j'i-« gnore de quelle collection l'avaient tiré les Augu-« stins déchaussés de Lyon. — La Bibliothèque de « l'Arsenal est l'ancienne bibliothèque du marquis « de Paulmy ».

(3) Versio al-Ḥaǵǵāǵ, ut aṣ-Ṣūfī, recte *turays*.

(4) Error alter ad stellam quam al-Battānī omisit pertinet.

Ordo tabularum non semper optimus est; etiamsi hoc consideretur quod, ob diversam naturam problematum quibus inserviebant, nonnullae tabulae aliter antiquis collocandae erant, aliter nobis. Iuvat earum conspectum praebere, rationibus nostri temporis accommodatum:

Chronologica et geographica:

Tabulae regum et khalifarum, p. 1-6.
Signa annorum Arabicorum et Romanorum, p. 7-8.
Concordantia annorum Arabicorum cum Romanis, p. 9-18.
Longitudines et latitudines regionum et urbium, p. 33-54.

Trigonometria et sphaerica astronomica:

Tabulae sinuum, p. 55-56.
Tabulae umbrarum rectarum, p. 60.
Declinationes Solis pro singulis eclipticae gradibus, p. 57-58.
Dimidia incrementa longissimorum dierum, p. 59.
Ascensiones rectae et aequatio temporis, p. 61-64.
Ascensiones rectae earumque sinus pro decadibus graduum, p. 58.
Ascensiones signorum in climatibus septem, p. 65-66.
Ascensiones et horae temporales in urbibus Mekkah, Baghdād et Ḥarrān, p. 67.
Ascensiones et horae temporales in urbe ar-Raqqah, p. 68-71.
Azimuth ortuum et occasuum signorum in climatibus, p. 92.
Revolutiones sphaerae annis tropicis, p. 188.
Altitudines et directiones horarum, p. 188.

Sol, Luna, Eclipses, Parallaxes:

Motus medii ☉, ☾, anomaliae ☾, nodi, annis et mensibus Arabicis, p. 19-23.
Motus medii annis et mensibus Romanis, p. 72-77.
Motus medii ☾, anomaliae ☾, nodi, annis tropicis, p. 187.
Syzygiae mediae annis et mensibus Aegyptiis, p. 29-32.
Syzygiae mediae annis et mensibus Romanis, p. 84-87.
Motus varii Solis et Lunae, p. 88.
Aequationes Solis et Lunae, p. 78-83.
Tabulae pro eclipsibus Solis et Lunae, p. 89-91.
Tabulae parallaxium altitudinis Solis et Lunae, p. 93-94.
Tabulae parallaxium longitudinis et latitudinis ☾, p. 95-101.

Planetae:

Motus medii annis et mensibus Arabicis, p. 24-28.
Motus medii annis et mensibus Romanis, p. 102-106.
Motus medii annis tropicis, p. 187.
Aequationes planetarum, p. 108-137.
Stationes et regressus, p. 138-139.
Latitudines, p. 140-141.
Apparitiones et occultationes, p. 142-143.

Stellae fixae:

Motus fixarum seu praecessionis, p. 107.

Situs et magnitudines, pro 1191 Seleucidarum, p. 144-177 (supplem. 274-277).

Declinationes, altitudines meridianae, gradus cum quibus culminant, oriuntur, occidunt praecipuae stellae, pro anno 1211 Seleucidarum, p. 178-186.

Quo modo tabulae conditae sint amplissime in adnotationibus exposui. Non raro brevior fuissem, si perplexas Almagesti doctrinas perspicue enarratas et constructiones tabularum Ptolemaei recte expositas apud nostrates invenissem; sed hac in re ipse Delambre interdum nullius est adiumenti.

Tomus hic per longissimum temporis spatium prelo subiectus est; maxima tabularum pars iam anno 1902 impressae. Unde factum est ut plùs iusto copiosa evaderent addenda; in quibus praeterea nonnulla exponere debebam quae minus opportunum locum in adnotationibus ipsis habuissent.

Grato animo nunc mihi commemorare liceat praeclaros viros H. Bosmans, A. von Braunmühl, C. Brockelmann, G. Gabrieli, E. B. Knobel, H. Suter, P. Tannery, qui de primo ac tertio tomo benignissimum iudicium publice dederunt; summas autem agere gratias Academiae Scientiarum Regiae Taurinensi, quae, carissimo meo magistro I. Pizzi referente, opus meum praemio honorandum decrevit.

Dabam Panormi mense Martio 1907.

CAROLUS ALPHONSUS NALLINO

Linguae et litterarum Arabicarum
in Regia Universitate Panormitana Professor.

CONSPECTUS

LIBRORUM ORIENTALIUM QUI HOC SOLO SECUNDO TOMO NOTIS COMPENDIARIIS INDICANTUR

Albohazen = Albohazen Haly filii Abenragel, *scriptoris Arabici, de iudiciis astrorum libri octo, doctorum aliquot virorum opera in latinum sermonem conversi, postremo autem summa cura et diligenti studio a barbarie vindicati et puritati linguae donati, per Antonium Stupam Rhaetum Praegalliensem. Accessit huic operi hac demum editione, Compendium duodecim domorum caelestium, ex clarissimis et vetustissimis authoribus, scilicet, Messahalla, Aomare, Alkindo, Zaele, Albenait, Dorotheo, Iergi, Aristotele et Ptolemaeo collectum . . . authore Petro Liechtenstein* (1). Basileae 1571, in-4°, 32+586 pp. — Prioribus 410 paginis liber Albohazen continetur, quae (litteris tamen minus nitidis ac numeris paginarum minoribus) ad amussim quadrant paginis editionis prioris: Albohazen Haly filii Abenragel *libri de iudiciis astrorum, summa cura et diligenti studio de extrema barbarie vindicati, ac latinitati donati, per Antonium Stupam Rhaetum Praegalliensem. Additus est huic authori Index capitum singularium octo partium, seu librorum.* Basileae 1551, in-4°, 18+410 pp.

Expoliverat enim Stupa barbarum sermonem versionis Latinae circa annum 1256 ex Hispanico factae ab Aegidio de Tebaldis et Petro de Regio; quae primo typis expressa prodiit ita inscripta: *Praeclarissimus liber completus in iudiciis astrorum: quem edidit* Albohazen Haly, filius Abenragel. *Finit feliciter liber . . . bene revisus et fideli studio emendatus per dominum Bartholomeum de Alten de Nursia. Impressus est arte et impensis Erhardi Ratdolt de Augusta* 1485. Venetiis; in-4°. Huic altera subsecuta erat editio: *Praeclarissimus in iudiciis astrorum* Albohazen Haly filius Abenragel *noviter impressus et fideliter emendatus*, Venetiis 1503, in-4°, 98 foll. Tertia editio: Albohazen Haly filius Abenragel *in iudiciis astrorum, noviter impressus et emendatus*, Venetiis 1523, in-4°, 84 foll.

Auctor, Abū 'l-ḥasan ʿAlī ibn Abī 'r-Riǵāl, opus composuit haud ante 428 heg. (inc. 24 Oct. 1036) nec post 454 (inc. 14 Ian. 1062); v. Suter, p. 100, 214, eiusdemque *Nachträge* 172-73; item Baldi extr. p. 63, 68, 91-93.

Geographica sumpsi ex 37° capite libri VIII (p. 406-08 edd. Basil.), quo longitudines et latitudines praecipuarum urbium, per septem climata distributarum, praebentur « secundum quod tradidit Harix, incipiens in suis tabulis ab occidente » i. e. a meridiano littoris Africani occidentalis. Textus *Arabicus* (cod. Paris. nr. 2590, fol. 349,v. على ما ذكر حبش فى زيجه) ostendit hunc Harix, de quo a nonnullis falsae coniecturae propositae erant, esse ex Habix i. e. Ḥabash corruptum. Adeo neglegenter exaratum est hoc caput in codice *Arabico Parisiensi*, ut nullam ex eo utilitatem capiendam existimaverim; versione igitur *Latina* solummodo nisus sum, cuius Basileenses editiones in hoc capite nul-

(1) Haec altera pars anno 1509 a Liechtenstein edita erat; sed, *Liber novem iudicum* inscripta, iam XIII saeculo nota.

lam discrepantem lectionem a Veneto exemplari anni 1523 exhibent. — Albohazen *gradus* solos, neglectis *minutis*, longitudinum ac latitudinum praebet.

al-Bekrī = *Abu 'Obeid 'Abdallah* el-Bekrî, *das geographische Wörterbuch nach den Hss. zu Leiden, Cambridge, London und Mailand hrsg. von F. Wüstenfeld.* Göttingen 1876. — Natus Cordubae anno 432 (inc. 10 Sept. 1040), eademque in urbe mortuus 487 (inc. 20 Ian. 1094).

ad-Dimashqī = *Manuel de la cosmographie du moyen âge traduit de l'arabe de* Shems ed-dîn *Abou-'Abdallah* Moh'ammed *de Damas, par A. F. Mehren.* Copenhague 1874. — Textus Arabicus, ab eodem Mehren editus, adducitur t. II, p. 201, n. 1. — Mortuus anno 727 (inc. 26 Nov. 1326).

Ibn al-Faqīh = *Compendium libri Kitâb al-Boldân auctore* Ibn al-Fakîh al-Hamadhânî, *edidit M. J. de Goeje*, Lugduni Batavorum 1885 (= Bibliotheca Geographorum Arabicorum, t. V). — Scriptum annis 289-90 (901-03 Chr.).

Ibn Ḥawqal = *Viae et regna, descriptio ditionis moslemicae auctore* Abu 'l-Kâsim ibn Haukal, *edidit M. J. de Goeje.* Lugduni Batavorum 1873 (= Biblioth. Geogr. Arab., t. II). — Liber absolutus anno 367 (inc. 18 Aug. 977).

al-Iṣṭakhrī = *Viae regnorum, descriptio ditionis moslemicae auctore* Abu Ishâk al-Fârisi al-Istakhri, *edidit M. J. de Goeje.* Lugd. Bat. 1870 (= Bibl. Geogr. Arab., t. I). — Liber paulo ante 340 (inc. 8 Iun. 951) confectus.

al-Khuwārizmī, *Kitāb ṣūrat al-arḍ* « Liber figurae terrae », cod. Argentoratensis nota « L. arab. Cod. Spitta 18 » insignitus. — Iussu khalifae al-Ma'mūn (813-833 Chr.) conscriptus; de auctoris aetate v. t. I, p. 312, n. 4. Cfr. Suter, p. 10-11 (nr. 19), et *Nachträge*, p. 158-160.

Naṣīr ad-dīn, *Recensio Almagesti* (*taḥrīr al-Maǵisṭī*), cod. Florentiae in Bibliotheca Laurentiana asservatus, nota « Orient. 156 » insignitus (in Catal. Assemani nr. 284); 136 folia complectens quibus unum etiam subsequi debebat, ita ut codex abrupte nunc tabula apparitionum et occultationum planetarum desinat. Atramentum, potissimum in titulis rubris, interdum fere obliteratum; in marginibus copiosissimae glossae charactere ta'līq exaratae, quarum in fine (f. 13 i,v., marg.) legimus: وفرغ من كتابة الحواشي زين العابدين بن محمد الحسيني المشتهر بالا ... في حادي عشرين المحرم سنة ٩١٢ (aut ٩١٣). — Locorum quibus mihi opus erat benevolentissime plagulas photographicas mihi D. S. Margoliouth suppeditavit ex codice Bibliothecae Bodleianae « Pococke 369 »; qui in Catalogo Uri (t. I, p. 192,*b*, nr. 888, 2°) perperam pro Almagesti *versione* anonyma habetur, sicut etiam apud Knobel locis t. II, p. 272, n. 1, et 284, n. 2 allatis (1). Nullum Almagesti Arabici exemplar in Bibliotheca Bodleiana (2) occurrit.

Iuxta Catal. Assemani nr. 292, recensionis Naṣīr ad-dīn alterum exemplar in Bibliotheca Laurentiana asservatur. Falsum; codex enim, nunc « Orient. nr. 94 », acephalus et 184 foliis scriptura maghrebina exaratis constans, est amplissimum *commentarium* in *Centiloquium* (Καρπός). Sed ordinem originalem expositor haud servavit; Centiloquii sententias ita disposuit ut, per octo tractatus (*maqālah*) distributae, simul exstarent quae

---

(1) Knobel errorem Uri non agnovit, quia solum catalogum fixarum inspexit, exhibentem longitudines stellarum Ptolemaicas, non auctas ob motum praecessionis.

(2) Nam ex ipso catalogo Uri (t. I, p. 198,*b* et p. 203) elucet nr. 913 IV, 920 I, et 940 parva dumtaxat excerpta contineri. Ita emendandus Steinschneider, *Die arab. Uebers. aus dem Griechischen*, ZDMG., L, 1896, p. 205.

ad eandem astrologiae partem pertinerent. Sententiis semper ipsarum numerus ordinis superscribitur, praemissa littera آ (ut videtur pro في الاصل). Expositoris verba semper phrasi قال المفسّر introducuntur. Soli ultimi sex tractatus integri in cod. exstant; tertius ita incipit f. 24,r.: المقالة الثالثة في جمل من القول على المسائل وهي يه كلمة قال بطلميوس (1) موضع اقوى الادلة في المسئلة يدل على ما في ضمير السائل قال المفسر من هنا اخذ بطلميوس... — Tractatus IV (f. 46,r.) في ذكر المسائل وهي من الامور التي كثر الاختلاف فيما بين القدماء... est في تحويل سني العالم وكيفية تغيير الاهوية بالانواء والامطار وهي و كلمات; tract. V (f. 56,v.) في تاثير الكسوف ودلائل الكواكب ذوات الذوائب والنيازك وهي د كلمات; tract. VIII (f. 173,r.) في البحارين والمرضى والادوية المسهلة وهي ثماني كلمات. Quis huius commentarii auctor nescio; praeter Ptolemaeum ipsum, nullum alium scriptorem memorare videtur. Textus Centiloquii illi optime quadrat quem in commentario suo conscribendo Ibn ad-Dāyah prae oculis habuit.

Propädeutik = *Die Propädeutik der Araber im 10. Jahrhundert, aus dem Arabischen übersetzt von* Fr. Dieterici, Berlin 1865. — Est una epistularum sectae philosophicae τῶν Ikhwān aṣ-Ṣafā', de quibus t. I, p. 286.

Pseudo-Abū Ma'shar = *Kitāb al-muḥaqqiq al-mudaqqiq al-yūnānī al-faylasūf ash-shahīr bi* Abī Ma'shar *al-falakī al-kabīr*, Kahirae (typogr. al-ḥamīdiyyah), s. a. (circiter 1320 heg.), 121 + 2 pagg. in-12°.

Liber pseudepigraphus, cuius ultima redactio haud anterior saeculo XVI Chr., cum nonnullis locis (p. 63, 81, 92 etc.) memorentur mulieres quae potionem coffeae Arabicae in hortis bibere (شرب القهوة) ament. Redactor videtur Aegyptius, nam mensibus Copticis dumtaxat utitur, et (p. 2-4) prognostica de inundatione Nili exponit. — Paucis praepositis de vaticiniis capiendis ex primo anni die, ac de naturis planetarum, dierum, horarum, deque calculo victoris et victi, prognostica capienda ex ascendente nativitatis iuxta decanum (*waǵh*) quem in dato signo zodiaci tenet recenset; primum pro viris (p. 10-61), postea pro mulieribus (p. 62-118). Sequuntur duodecim amuleta (*ḥiǵāb*, pl. *ḥuǵub*) Salomonis, ab eodem Abū Ma'shar tradita. Non desunt imagines signorum zodiaci.

Licet idem habeat exordium (2), differt a libro *Bughyat aṭ-ṭālib fī ma'rifat aḍ-ḍamīr li-'l-maṭlūb wa 'ṭ-ṭālib*, qui eodem Abū Ma'shar tribuitur, et prognostica iuxta signum (non decanum) quod ascendens nativitatis occupat pro viris et mulieribus similiter docet. Hic libellus Bughyat aṭ-ṭālib, similibus imaginibus signorum instructus quibus alter liber, saepius lithographice impressus prodiit (Kahirae, 1280 heg., 1287, 1316).

Similes libelli, eodem Abū Ma'shar false tributi, apud Ahlwardt, V, 278-79, nr. 5881 et 5882.

Quṭb ad-dīn ash-Shīrāzī, *Nihāyat al-idrāk*, cod. Biblioth. Nation. Parisiensis, nr. 2517.

Tāǵ al-azyāǵ wa ghunyat al-muḥtāǵ, cod. Escurial., nr. 932 (apud Casiri, t. I, p. 368-69, nr. 927), quo auctor vocatur Abū 'Abd Allāh Muḥammad ibn Abi 'sh-Shukr al-Maghrabī. Scriptura maghrebina exaratus, 22 cm altus, 14 cm latus, 119 folia duodevicenas lineas habentia complectens. F. 2,v.–59,r. textum exhibet in 100 capita (*bāb*) divisum; f. 60,v.–119,v. tabulas. F. 66,v.–70,v. sunt tabulae longitudinum et latitudinum 146 ur-

(1) Superscribitur آ صد; re vera est XCIV sententia Centiloquii.

(2) الحمد لله الذي خلق الانسان من سلالة من طين ثم جعله نطفة في قرار مكين ثم خلق النطفة علقة فخلق العلقة مضغة فخلق المضغة عظاما الى

bium, secundum ordinem crescentem distantiarum a meridiano Insularum Fortunatarum (*al-ǵazā'ir al-khālidāt*); urbium indicantur longitudo, latitudo, regio (*al-amākin*), clima.

Titulus libri (1) et auctor aliunde ignoti. Dubitat igitur Suter, p. 156, an amanuensis incuriā pars nominis exciderit, et verus auctor Yaḥyà ibn Muḥ. ibn Abī 'sh-Shukr al-Maghrabī Muḥyī ad-dīn fuerit, astronomus astrologusque insignis addictus speculae urbis Marāghah (2) tempore Naṣīr ad-dīn ac post eius mortem. Res quidem facilis; oporteret tamen librum ipsum diligentissime perpendere ac tabularum elementa. Considerationes aliquot faciam, nisus parte geographica libri, quam solam mihi explorare contigit. Illarum 146 urbium longitudines et latitudines ab iis saepissime discrepant, quas Naṣīr ad-dīn in *Tabulas īlkhānicas* recepit 253 loca recensens (3); longe melius quadrant, Persiam potissimum quod attinet, numeris ex magno al-Bīrūnī opere excerptis ab Abū 'l-fidā'. Urbium in *Tāǵ* memoratarum, 61, seu dimidia fere pars, desunt apud Naṣīr ad-dīn, qui tamen 168 habet loca in *Tāǵ* omissa. Locorum Africae occidentalis et Hispaniae novem exhibet Naṣīr ad-dīn, scilicet Sūs, Tāhart superiorem, Tāhart inferiorem, Siǵilmāsah, Fās, al-Qayrawān, al-Mahdiyyah, Tripolim, Cordubam; quarum priores quatuor liber *Tāǵ* neglexit, ex illis regionibus memorans Silves, Santarem, Tanger, Fās, Ghānah, Sabtah (Ceuta), Sevilla, Málaga, Cordubam, Almeria, Grenada, Toletum, Murcia, Zaragoza, Valencia, Biǵāyah (Bougie), Tūnis, al-Qayrawān, al-Mahdiyyah, Kūkawa (كوكو), Qābes, Tripolim. Ex Persica provincia Ādharbayǵān decem urbes Naṣīr ad-dīn adducit, nempe Salamās, Marand, Siyāh-kūh, Awǵān, Khuwayy, Nakhčewān, Tebriz, Urmiyah, Marāghah, Ardebīl; nullam vero liber *Tāǵ*, ne Marāghah quidem! — Praeterea omnino numeri in libro *Tāǵ* discrepant a numeris quos Aboul Hhassan (4) et Ibn Sa'īd al-Maghrabī (5) statuerunt; vetustiorem duobus his scriptoribus fontem auctor adhibuit. — Prudentius igitur est nomen in codice scriptum non emendare, librumque *patri* illius noti Yaḥyà tribuere. At si Suteri coniectura vera esset, Yaḥyà librum confecisset ante quam ex Hispania se in Persiam contulisset.

---

(1) Desideratur apud Brockelmann.

(2) Speculam condidit Hūlāgū Khān anno 657 hegirae (inc. 28 Dec. 1258).

(3) Persice et Latine in libro: *Binae Tabulae Geographicae una* Nassir Eddini *Persae, altera* Ulug Beigi *Tatari, opera et studio Ioh. Gravii*, Oxonii 1652. Haec ipsa editio iterum impressa in: *Geographiae veteris scriptores Graeci minores, cum interpretatione Latina, dissertationibus ac annotationibus* [curante Ioh. Hudson], Oxoniae 1698-1712, t. III, p. 77-152 ultimae numerationis. Ex his Graeca editio fluxit Δύο πίνακες γεωγραφικοί, ὁ μὲν Νασσίρ 'Εδδίνου Πέρσου, ὁ δὲ Οὐλοὺγ Μπεΐ Ταταρου, ἐπιμελείᾳ Δημητρίου 'Αλεξανδρίδου, 79 pp. (in calce Abulfedae Περιγραφὴ Χωρασμίας, Μαουαραλνάχρης ἤτοι τῶν πέραν τοῦ Ποταμοῦ Ὤξου τόπων, 'Αραβίας, Αἰγύπτου, Περσίδος, ἔτι δὲ τῆς περσικῆς καὶ ἐρυθρᾶς θαλάσσης, ἐκδοθεῖσα ἀραβιστὶ καὶ μεταφρασθεῖσα ὑπὸ Δ. 'Αλεξανδρίδου. 'Εν Βιέννῃ 1807). Gallice demum ambae apud Lelewel, *Géogr. du moyen âge*, Atlas p. 10-11 (et considerationes generales t. I, Cartes de géographes, p. 116-19). — Oloug Beg tabulam geographicam Naṣīr ad-dīn exscripsit, 7 omissis urbibus sed addita Qālīqalā; Persice et Gallice etiam apud Oloug Beg, in notis ad vers. p. 257-71, iuxta codices Parisienses.

(4) Qui p. 202 sqq. latitudines 135 urbium, p. 315 sqq. longitudines 131 refert; 41 latitudines ex sua caelesti observatione. — Collectae etiam apud Lelewel, Atlas, p. 6-7 (consid. generales t. I, Cartes de géogr., p. 134-41).

(5) Abū 'l-ḥasan Nūr ad-dīn 'Alī ibn Mūsà ibn Muḥammad ibn Sa'īd, Hispanus, mortuus anno 685 (inc. 26 Febr. 1286) aut, iuxta alios, 673 (inc. 6 Iul. 1274), post multas Orientis terras peragratas. De eo Suter, p. 219 (adn. 77); Brockelmann, I, 336-37; Reinaud, *Introd. générale à la Géogr. d'Aboulféda*, p. CXLI-CXLIII et CCCXVI-CCCXIX. Longitudines et latitudines 223 urbium ad eius fidem praebet Abū 'l-fidā', etiam a Lelewel collectas (Atlas, p. 11-12, et considerationes generales, t. I, Cartes de géogr., p. 123-28).

Tetrabibli versio Arabica, est versio a Ḥunayn ibn Isḥāq facta et a Thābit ibn Qurrah recognita, cod. Bibliothecae Laurentianae « Orient. 352 » (nr. 314 in catalogo Assemani), 235 foliis undenarum linearum constans perperam ordine Europaeo numeratis, forma oblonga in–12°; scriptura naskhī ad ta'līq vergenti exaratus; in ultimis foliis puncta diacritica omittens. Ignotus librarius codicem absolvit nocte diei Iovis 15 rabī' I 893, i. e. nocte diei Mercurii 27 Februarii 1488. — Inc. f. 235,r.: كتاب الاربع مقالات في الاحكام لبطليموس القلوذي ترجمة حنين بن اسحق اصلاح ثابت بن قرة الحراني ' جمل ما في المقالة الاولى من هذا الكتاب في القضاء من النجوم على الحوادث. Indice capitum primi libri absoluto, ita pergit f. 233,v.: المقالة الاولى من كتاب بطليموس في القضاء من النجوم على الحوادث ' الباب الاول في صدر الكتاب ' قال بطليموس ان الامور التي بها تكون تقدمة المعرفة الماخوذة من علم النجوم يا سوري اعظمها واجلها قدرا شيئان احدهما وهو المقدم منهما في المرتبة وفي القوة العلم الذي بـــه يدرك اشكال الشمس والقمر والكواكب الخمسة التي تحدث لهـــا بسبب حركتها اذا قيس بعضها الى بعض واذا قيست الى الارض.

Omnium vulgatissima; ex collatione enim cum codice Laurentiano invenio certissime hanc versionem secutos esse 'Alī ibn Riḍwān (Haly Heben Rodan) in commentario suo, al-Hamdānī (*Geogr. der arab. Halbinsel*, ed. D. H. Müller, p. 28-44) in exscribendo toto fere tertio capite libri II (περὶ τῆς τῶν χωρῶν πρὸς τὰ τρίγωνα καὶ τοὺς ἀστέρας συνοικειώσεως), et Platonem Tiburtinum in versione Latina sua conficienda. Aliquantulum diversa ab excerptis e Tetrabiblo *Berolinensibus*, de quibus t. I, p. xx–xxiii egi; tamen quae Ahlwardt refert haud sufficiunt ad iudicium certum ferendum.

Ulugh Beg = eius catalogus stellarum fixarum, iuxta editionem alteram Th. Hyde, de qua t. II, p. 284, n. 1.

ADDENDA ET EMENDANDA AD TOMUM PRIMUM (1)

Pag. XI, lin. 17: melius *muliere natura aspera*; cfr. *Glossarium* ad Ṭabarī, p. CCXXXI.

XVII, n. 1, lin. 3 a f.: pro XIV l. XIII.

XVII, n. 3: pro *Princeton* l. *New Haven*.

XXV et XLIX: Incertam, dum scribebam, quaestionem de auctore et anno versionis *Planisphaerii* Ptolemaei ex Arabico, nunc tandem definivit A. A. Björnbo, *Hermannus Dalmata als Uebersetzer astronomischer Arbeiten* (Biblioth. Mathem., 3. Folge, 4. Bd., 1903, p. 130–33): praefationis auctor idem est qui libri interpres, scilicet Hermannus Dalmata vel Secundus; annus quo versio facta, 1143.

XXVI: Teste Fr. Boll, *Sphaera*, p. 421, Latina versio libri Shādhān exstat etiam pulcherrimo codice Monacensi Clm. 826 (fol. 24,v.–33,r.) et Brussellensi nr. 1464. — Iuxta catalogum Rieu, p. 624,*a*, nr. 1348, liber ignoti auctoris de astrologia, 7 tractatus (*maqālāt*) complectens ac Musaeo Britannico asservatus, fontibus suis adnumerat ابـو معشر البلخي من المدخل الكبير [و]من مذاكرته مع سادار مي بحر, cuius ultima verba non ex شادين بـن نجران corrupta sunt ut Rieu proposuit, sed ex شاذان بن بحر; ergo: « Abū Ma'shar « al–Balkhī, ex [eius] *Introductorio magno* [et] ex eius *Colloquio* cum Shādhān ibn « Baḥr ». — Locus Ibn Khaldūn est p. 293 edit. Berytensis 1879 (faṣl III, cap. LIV).

XXX, lin. 8–10: Probabile existimat Suter (Bibl. Math., 3. F., 5. Bd., 1904, p. 80) nomine Bethen, Bereni etc. designari Apollonium Thyaneum. Eo res mihi valde incerta quod Apollonii scripta, ab Arabibus memorata aut Arabice et Latine adhuc exstantia, materiem haud paucum diversam pertractant.

XXXI, lin. 1: pro *ad-darīǵan* l. *ad-darīǵān*.

XXXIII, lin. 13–14: Ut etiam Suter litteris me monuit, ignotus adhuc libri *tasṭīḥ aṣ-ṣuwar* auctor est al-Bīrūnī, qui hoc opusculum suum recenset in catalogo librorum usque ad annum 427 heg. conscriptorum (in praefat. Sachau ad textum *Chronol.*, p. XLIII). Libellus dicatus regi al-Malik al-'Ādil Khuwārizmshāh, i. e. al-Ma'mūn ibn al-Ma'mūn ibn Muḥammad (m. 407 heg.), cui septem annos al-Bīrūnī operam dedit.

XXXVI, n. 1: Indicia sequens a Phil. Angelitti mihi suppeditata, inveni libellum *de motu octave spere*, Bononiae 1480 impressum, omnino congruere priori parti ultimi capitis (« de motu octavae sphaerae ») *Theoricarum novarum planetarum* Georgii Purbachii (2), ex quibus igitur excerptum iudicandum esse. Post ultima libelli Bononiensis verba (« cum autem talis motus accessus et recessus fuerit semicirculo minor equatio erit « semper addenda sed cum maior fuerit minuenda »), ita Purbachius pergit in Theo-

(1) Parvae aliae additiones in indicibus exhibentur.

(2) *Theoricarum nouarum Textus* Georgii Purbachij *cum utili ac praeclarissima expositione Domini Francisci Capuani de Manfredonia*, Parrhisiis 1515; totum caput p. 53,r.-61,v. — *Theoricae novae Planetarum* Georgii Purbachii... *cum expositione d. Ioannis Baptistae Capuani de Manfredonia*, p. 259,v.-268,r. (in opere cui titulus: *Sphaerae tractatus*, Venetiis in aedibus Luceantonii Junte, 1531). — *Eras. Oswaldi Schreckenfuchsii Commentaria in Novas Theoricas Planetarum* Georgii Purbachij, Basileae 1556, p. 390-411.

ricis: « Thebith vero duplicem tantum octavae sphaerae motum inesse dixit... », ac rationem Thebith suasque in eam considerationes exponit. Eo ipso capite dicit Purbachius se anno 1460 scribere: « Nunc nostro tempore, scilicet anno Domini MCCCCLX, factum est « caput Arietis septentrionale fere 66 gradibus a sectione parvi circuli et aequatoris di- « stans... ». — Albatenii notitiam manifeste e Gherardi Theorica sumpserat.

XLVIII, lin. 3-4: Litteris me Suter monuit numerum 194 esse delendum, cum eo loco de triangulo obliquangulo agatur; delenda etiam verba « et formulam α... ».

LX, lin. 18-21: De versionis *Hispanicae* origine nunc vide t. II, p. VII.

LXVI, lin. 26-27 ita emendentur: *editus, titulo Arabico omisso qui pag. 49 illarum Notices occupabat; qua re paginarum numeri hac editione semper 15 sunt meis minores pro pag. 16-48 Notices (= 1-33 extr.), 16 pro reliquis.*

LXXII et 163-164: Tabulis Theonis (I, 148-155) inspectis, reperi in iis quoque rectas ascensiones signorum manifeste ab initio Capricorni numerari, indeque ipsarum tabularum inscriptionem intelligi: ὀρθῇ σφαίρᾳ μεσουράνησις πανταχῇ « [signorum ascensiones in] sphaera « recta, [quae et signorum sunt] culminatio ubicumque [terrarum] ». Graecum igitur exemplum al-Battānī prae oculis habuit. — Tabulae ascensionum rectarum graduum eclipticae, a Capricorni initio numeratarum, compluribus exstant libris ut apparet ex Ahlwardt, *Verzeichniss der Arab. Hss.*, t. V, nr. 5710, 5758, 5771, 5772, 5798, 5808; colligitur ex nr. 5710, 5758 et 5772, eas a quibusdam serioribus scriptoribus *maṭāli' az-zawāl* « ascensiones culminationis », vel (ex nr. 5808) *maṭāli' al-qubbah* « ascensiones « Fornicis [Terrae] » appellari. — Cfr. etiam Barhebraei *Astron.*, p. 170 text., 150 vers.

LXXV et 266: Alia exempla confusionis Muslimorum in Luna nova cernenda et initio mensis statuendo, apud Ibn Ǵubayr (*The travels of ibn Jubair edited by W. Wright*, Leyden 1852), p. 163, 168-70, 172 (1). — Iocosi de die dubitationis (يوم الشكّ) versus apud Abū Nuwās, *al-Fukāhah wa 'l-iītinās fī muǵūn Abī Nuwās*, Kahirae 1316 heg., p. 114.

LXXV et 272: Alter locus Abū 'l-'Alā', a von Kremer adductus, est *Luzūm* p. 154, lin. 17 ed. Bombay = t. I, p. 390 ed. Kahirensis:

ومرآة المنجّم وهي صُغْرَى   أَرَتْــهُ كلَّ عامرة وقَفْــرِ

« et *mir'āh* astronomi, quamquam admodum parva, ei omnem terram cultam omneque « desertum ostendit ». — Tertius locus addendus ex *epistula* secunda (2), quae ita de lexico quodam dicit: فقد ناب في كلام العرب الصميم ' مَنابَ مرآة المنجّم في علم التنجيم ' شخصُها ضَئِيــلٌ ملموم ' وفيها القمران والنجوم « in Arabum sermone puro obtinuit locum, quem in « scientia astronomiae *mir'āh* astronomi; cuius [i. e. mir'āh] corpus exiguum in se col- « lectum (3), tamen in ea Sol, Luna, stellae ». — Procul dubio astrolabium; ut etiam ex hoc loco Lexici bibliographici a Ḥāǵǵī Khalīfah (4) conscripti elucet: « *aṣṭurlāb* « Graeca est vox... cuius significatio est bilanx Solis, vel, ut alii dicunt, *mir'āh* et *mi-* « *qyās* (5) stellae (6). Graece *aṣṭurlāfūn* etiam vocatur; *aṣṭur* [ἀστήρ] stellam significat,

(1) Et Ibn Ǵubayr, *Viaggio in Ispagna, Sicilia, Siria e Palestina, Mesopotamia, Arabia, Egitto, trad. da C. Schiaparelli*, Roma 1906, p. 144, 150-152, 154.

(2) *The letters of* Abu 'l-'Alā *edited .... with translation, notes, indices and biography by D. S. Margoliouth*, Oxford 1898, p. 18, ult. lin. textus = *Rasā'il*, Beyrūt 1894, p. 48-49. — Vertit p. 24 vers. Margoliouth: « the astrologer's glass ».

(3) Glossa edit. Beyrūt vocem ملموم vix recte مدور explicat; Margoliouth: « a thin but com- « pact object that contains sun ..... ».

(4) Ed. Flügel, I, 324-25, nr. 815 = ed. Constantinop. (anni 1311 heg.) I, 111.

(5) I e. instrumentum quo aliquid mensuratur.

(6) Pro النجم habet ed. Constant. المنجم « astronomi ».

« *lāfūn* [λαβών] mir'āh ». — Conferendum etiam est septem versuum carmen, homoeoteleuton in -*ūḥ* habens, quo Kushāǵim poeta, m. 350 heg. (inc. 19 Febr. 961) astrolabium describit (1); optime enim epigramma Abū 'l-'Alā' illustrat.

Monet Suter, Bibl. Math., 3. F., 5. Bd., 1904, p. 81, diarium Valafridi Strabonis, ad cuius fidem notitia de usu tuborum apud nostrates aevi medii ab hodiernis scriptoribus circumfertur, fictum esse a P. Marty; notitiam tamen aliquo historico fundamento inniti, « denn in der Tat existiert im Codex 18 der St. Galler Stiftsbibliothek « (aus dem 10. Jahrh.) p. 43 ein Bild eines Mönchs, der auf einem Schemel stehend durch « ein langes Fernrohr nach dem Himmel blickt (in Holzschnitt reproduziert in den *Mittei-* « *lungen der antiquarischen Gesellschaft zu Zürich* 19, 1877) ».

LXXVII, n. 1: Ex libri initio (اعلم ان البروج الاثني عشر منها ست ذكور وست اناث) patet hoc opusculum Sahl ibn Bishr asservari, absque auctoris nomine ac false *nawādir al-qaḍā'* inscriptum, in Musaeo Britannico (*Catal.*, p. 197, n. 415 III).

LXXVIII et 297: Usus astrologicus vocum *mumāzaǵah* et *mizāǵ* e sequentibus exemplis patebit. Abū Ma'shar, *Kitāb al-qirānāt* « liber de coniunctionibus [planetarum] » (2), praef.: فهذه اسطر تتضمن شرح قرانات الكواكب في البروج الاثني عشر وشرح ممازجاتها بالاتصالات بعضها ببعض « hae lineae complectuntur expositionem coniunctionum planetarum in signis « duodecim, et expositionem eorum commixtionum ad invicem per applicationes » (3); eodemque libello tabula occurrit (Pusey, p. 278,*a*) يشتمل على شرح اتصالات الكواكب العلوية وممازجاتها الكواكب السفلية « exhibens expositionem applicationum planetarum superiorum, « eorumque commixtiones cum inferioribus ». — Apud Abū Naṣr al-Qummī, *al-Bāri'*, tract. V, cap. I inscribitur: في افعال الكواكب في الممازجات وذكر طرق الاحكام « de planetarum « effectibus in commixtionibus et expositio rationum iudiciorum [eliciendorum] » (Ahlwardt, *Verzeichn.*, t. V, p. 148, nr. 5661). — At-Tahānawī, *Dictionary of technical terms*, ed. Sprenger, p. 1386 (s. v. نظر): ونظرات القمر تسمى امتزاجات وممازجات القمر « [qua- « tuor astrologici] aspectus Lunae vocantur Lunae *imtizāǵāt* vel *mumāzaǵāt* ». — Naṣīr ad-dīn aṭ-Ṭūsī, *al-mukhtaṣar fī 'ilm at-tanǵīm*, caput XIII inscriptum habet: في مزاجات القمر مع الكواكب وانتقالاته « de Lunae cum planetis commixtionibus deque eius translationibus » (apud Nicoll, *Catal. Bibl. Bodleianae*, nr. 301, p. 300,*a*). — Oloug Beg, p. 119 text., 164 vers. tabulam pollicitur از براى اتصال قمر با كوكب « pro Lunae applicationibus ad singulos planetas »; tabula autem (v. vers. p. 164, n. 1) inscribitur جدول مزاجات قمر بالكواكب « tabula commixtionum Lunae cum planetis ». — Patet *mumāzaǵah*, rariusque *mizāǵ*, esse applicationes planetarum inter se aut ad Lunam.

Eodem sensu Graeci vocem σύγκρασις « commixtionem » usurpabant; Pseudo-Proclus in *Tetrabiblum*, p. 76, lin. 26 sq.: χρὴ τὰς συγκράσεις μὴ μόνον ποιεῖσθαι τοὺς πλανωμένους πρὸς ἀλλήλους λαμβάνοντα, ἀλλὰ καὶ πρὸς τὰ ζῴδια καὶ πρὸς τοὺς ἀπλανεῖς ἀστέρας τοὺς παρανατέλλοντας αὐτοῖς « oportet ut commixtiones facias non solum planetas respectu

---

(1) *Dīwān Abī 'l-fatḥ Maḥmūd ibn al-Ḥusayn al-ma'rūf bi* Kushāǵim, Beyrūt 1313 heg., p. 29. — Brockelmann, I, 85 et Huart, p. 101 eum Ibn Kushāǵim vocant; sed in *dīwān*, apud Ibn Khallikān (nr. 256 Wüst, 243 Aegyp., s. v. as-Sarī) plerosque alios fontes Kushāǵim. In *Yatīmat ad-dahr* I, 216-220, cum ac sine Ibn.

(2) Opus Albumasar *de magnis coniunctionibus*, Augustae 1489 etc. impressum, non est *Kitāb al-qirānāt* ut plerumque dicitur (etiam Suter, p. 29), sed *Kitāb fīhi ǵumal min dalālāt al-ashkhāṣ al-'alawiyyah* « liber summam complectens si- « gnificationum personarum caelestium »; quod agnoverunt Steinschneider, *Zur Geschichte der Uebersetzungen aus dem Indischen*, ZDMG., t. XXV, 1871, p. 394-95, et Loth, *al-Kindī* p. 271.

(3) Iuxta codicem Bibl. Bodleianae, in *Catal.* Pusey, t. II, p. 277,*a* (add. ad nr. 284).

« planetarum sumens, sed etiam respectu signorum et stellarum fixarum iis coorientium ». Vettius Valens caput de influxibus applicationum planetarum ita incipit: ὑποτάξωμεν δὲ καὶ τὰς συμπαρουσίας καὶ συγκράσεις ἑκάστου ἀστέρος (*Catal. codd. astrol. Graec.*, IV, p. 174). In cod. quodam Laurentiano (apud Boll, *Sphaera*, p. 10) caput est cui titulus ἀνάκρισις ἐκ τῆς τῶν ἀστέρων συγκράσεως περὶ οὗ τις ἐρωτᾶν βούλεται « ex siderum commi-« xtione id exquirere de quo aliquis interrogare cupit ». Rarius μῖξις, ut in Palchi fragmento (*Catal. codd. astrol.*, I, p. 114): οὐ μόνον γὰρ τὴν τῶν ε' ἀστέρων καὶ ἡλίου καὶ σελήνης μῖξιν πρὸς ἀλλήλους δεῖ σκοπεῖν, ἀλλὰ καὶ πρὸς τοὺς τῆς αὐτῆς φύσεως κεκοινωνηκότας τῶν ἀπλανῶν. — Hoc sensu Firmicus Maternus « mixturam » adhibet; ed. Kroll, I, 2: « si stellarum *mixturis* mores hominibus coloresque tribuuntur... »; I, 4: « quid « difficilius putes esse... an inventis stellarum cursibus definire postea quid per omnem « terrarum tractum *mixtura* ipsarum radiatioque perficiat? »; ac saepe. — Syriace *mūzāgā* « mixtura »; Bardesanes (154-222 Chr.), *Le livre des lois des pays, texte syriaque et traduction française par F. Nau*, Paris 1899, p. 18-19 text., 44 vers.: ܩܪܝܬ ܠܟ ܟܬܒܐ ܕܟܠܕܝܐ ܕܒܒܠ: ܗܢܘܢ ܕܟܬܝܒ ܒܗܘܢ ܡܢܐ ܥܒܕܝܢ ܟܘܟܒܐ ܒܡܘܙܓܝܗܘܢ ܒܡܘܠܕܐ ܕܒܢܝܢܫܐ' « legistine Chaldaeorum Babylonis libros, quibus scriptum inest quid plane-« tae, commixtionibus suis, in nativitates hominum efficiant? ».

Mizāǵ apud astrologos etiam sensu *temperamenti, naturae* singulorum corporum caelestium occurrit; exemplum e *Tetrabiblo* Arabico dedi t. II, p. 290.

LXXVIII et 301: Monet Suter (Bibl. Math., 1904, p. 84-85), ut iam Steinschneider animadverterat, librum illum *Introductorium Ptolemaei ad artem sphaericam* esse versionem Arabicam *Elementorum Astronomiae* (Εἰσαγωγὴ εἰς τὰ φαινόμενα) quae vulgo Gemino (Γεμῖνος) tribuuntur (1). Locus ab al-Bīrūnī adductus occurrit p. 286 ed. Manitius, ex versione Latina quae lacunam textus Graeci I, 9 explet: « et duae conversiones [i. e. « tropica] et duae aequalitates fiunt secundum sententiam quidem iudiciorum astrologo-« rum Graecorum in gradibus primis horum signorum, et secundum sententiam quidem « Chaldaeorum fiunt in gradibus octavis horum signorum. ... Et non est diversitas inter « Graecos et Chaldaeos nisi in divisione signorum, quoniam puncta prima signorum non « apud eos simul conveniunt, verum apud Chaldaeos praecedunt 8 gradibus. Est ergo pun-« ctum tropici aestivi secundum sententiam quidem Graecorum in parte prima Cancri, et « secundum sententiam quidem Chaldaeorum in parte octava eius. Et similiter currit res « in reliquis punctis ». Ergo in textu al-Bīrūnī a Sachau edito pro وحكي « et [Chal-« daei] dicuntur » legendum est وحكى « et narrat [etiam Ptolemaeus] ».

Locus ab al-Mas'ūdī adductus est ex Gemini XVI, 19 et 21-24 conflatus.

Ad fidem rerum nuper expositarum emendandus Fr. Boll, *Sphaera*, p. 339, n. 5: « die Frage bleibt offen ob sie [Babylonii] die Jahrpunkte in die Mitte der Zeichen oder, « wie dies Eudoxos in seinen *kalendarischen* Schriften that, auf den *achten* Grad oder « vielmehr Tag gesetzt habe. Das letztere behauptet Albirūni, unter Berufung auf eine « bisher nicht gefundene Stelle des Ptolemaios (vgl. Cumont, Textes et monuments de

---

(1) Fuit I saec. ante Chr. n. De eius aetate, patria, scriptis fuse disseruit C. Manitius (Gemini *Elementa astronomiae ad codicum fidem recensuit, Germanica interpretatione et commentariis instruxit C. Manitius*, Lipsiae 1898, p. 237-252), demonstrans librum nobis notum nonnisi epitomem esse operis ἐξήγησις Γεμίνου τῶν Ποσειδωνίου περὶ μετεώρων, IV aut V saec. Chr. factam. De *Arabica* versione a Gherardo Cremonensi Latine reddita, ita iudicat p. xx: « codex Graecus ab inter-« prete Arabico adhibitus, si cum nostris comparatur, « vetustate multo praestantior fuisse putandus est ».

« Mithra, I, 92, 1). ... Die Astrologenpraxis spricht allerdings dafür, das Eudoxos auch « die Einleitung κατὰ μέσα τὰ ζῴδια von den Babyloniern hatte ».

LXXIX et 309, n. 2: Hermetis liber, cuius nullum adhuc exemplar cognoscebatur, exstat codice ad Dr. Griffini pertinenti, quem t. II, p. 235 memoravi. Incipit: هذا كتاب هرمس المفضَّل (1) على جميع العلماء بمثل (cod. sine punctis) ثلاثة اضعاف (2) جميع علمهم وهو الكتاب الذي يسمَّى عرض مفتاح النجوم وضعه على تحويل سني العالم ' وانما يُعلم سني العالم اذا دخلت الشمس اول دقيقة من الحمل فانه ينبغي لك تلك الساعة ان تقيم الطالع في درجته ودقيقته حتى لا يخفى عليك من ذلك شيء ثم تقيم الاوتاد الاربعة ايضا في درجاتها ودقائقها. — Ita explicit: وقد اسمت لكم كلامي في هذه الصفة التي اضع (cod. اصع) عنكم كثرة الكلام والذي اوضحت لكم من انقلاب السنين (cod. السنن) على جميع الابواب من قولي وكتابي كالذي كان ذلك في الطلوع في تصنيف ابواب الفلك على طبائعها هذا ما اوصيتك به عند منقلب سنة العالم ان شاء الله تعالى ' كمل هذا الكتاب الذي هو كتاب هرمس على منقلب سني العالم وما فيها من القضا وهو من قول الحكيم وكان ترجمة الكتاب في ذي القعدة سنة خمس وعشرين ومائة هجرية (3) وكان الفراغ من نساخة هذا الكتاب نهار الجمعة المبارك السابع عشر من شهر ربيع الاول سنة ٧١ والف من الهجرة النبوية (4). Liber in capita (*bāb*) haud numerata divisus; diversus a Hermetis *philosophi de revolutionibus nativitatum*, duos libros complectenti, ex Arabico verso et impresso cum Pseudo-Procli expositione Tetrabibli (5). — In fine codicis liber dicitur esse كتاب عرض مفتاح اسرار نجوم السماء الاول, cui subsequendus الكتاب الثاني [و]هو طول مفتاح اسرار النجوم. — Uberrimam libri descriptionem ipse Dr. Griffini daturus.

Pag. **3**, lin. 7-8 (et n. 1): l. « et de longitudine apogei Solis quae simul cum hac [inaequalitate « motus] eruitur ». Cfr. t. II, p. 358, s. v. وضع.

27,14-15: leg. « si igitur aliquo loco signum *amplius quam* ascensione sua recta ascendit, « nadir illius signi eo ipso loco *tantodem minus* quam sua ascensione recta ascendit ».

43, titulo et lin. 9-10: emendentur ut t. II, p. 358, s. v. وضع indicavi.

64,4: leg. « est ipsa quantitas [*sinus*] mediae aequationis planetae ». Perperam vox *sinus* omissa in cod. (= t. III, p. 95, lin. 16 يكون بقدر تعديله الاوسط) et a Plat. (« est ut eius « aequalis aequatio »).

67,13: l. *isfandārmadh-māh*.

92-93: hoc capite *aera Coptorum*, *anni Coptorum* designant annos Aegyptios seu vagos ab aera Dhū-'l-qarnayn numeratos, ut t. II, p. 205 exposui. Emendetur igitur nota 4 pag. 92.

115,18: pro 360° l. 270°.

125, n. 1: pro ἡ l. ὁ πλόκαμος.

---

(1) Cod. المفضل, superposito litterae ض signo quod litteram puncto destitutam indicat.

(2) Cod. اصناف. Phrasis tota reddit Graecum Τρισμέγιστος.

(3) Si datum hoc est verum, unam antiquissimarum versionum habemus; mense Septembri 743 Chr. factam.

(4) Iuxta astronomicum usum; nam, iuxta civilem, dies XVII rabī' prioris est sabbathum 20 Novembris 1660 Chr.

(5) Εἰς τὴν τετράβιβλον τοῦ Πτολεμαίου ἐξηγητὴς ἀνώνυμος, *In Cl. Ptolemaei Quadripartitum enarrator ignoti nominis, quem tamen* Proclum *fuisse quidam existimant. Item* Πορφυρίου φιλοσόφου εἰσαγωγὴ εἰς τὴν ἀποτελεσματικὴν τοῦ Πτολεμαίου Porphyrii *philosophi introductio in Ptolemaei opus de effectibus astrorum. Praeterea* Hermetis *philosophi de revolutionibus nativitatum libri duo, incerto interprete.* Basileae 1559. — Occupat Hermes p. 217-279. — Nonnulla de hoc libro, cuius verus auctor videtur Muslimus fuisse, legantur apud Th.-H. Martin, *Mémoire sur ..... la précession des équinoxes*, p. 449, adn. 1, et Bouché-Leclercq, p. 506-507.

125, n. 7 et seqq.: Ut passim aṣ-Ṣūfī in opere suo, ita al-Bīrūnī in *Chron.*, p. 353-356 text., 355-356 vers., indicat quales stellae catalogi Ptolemaici singulas *stationes lunares* Arabum conficiant; ambo omnino consentiunt, qua re, in hodiernis stellarum nominibus designandis pro singulis stationibus nulla alia incertitudo haberi potest quam quae exsistit in statuenda convenientia nominum Ptolemaicorum cum hodiernis. Ergo, si Bayeri litterae adhibeantur quas Baily in edendo catalogo Ptolemaei delegit (cfr. hoc ipso t. II, p. 272-273), pro stationibus in quibus Ideler a Schjellerup discrepat hae stellae colliguntur:

al-buṭayn = Ptolem. 7ª, 8ª, 11ª Arietis = ε, δ, ρ′ (Schjell. ρ) Arietis.

al-haq'ah = Ptolem. 1ª Orionis = λ Orionis.

sa'd bula' = Ptolem. 6ª, 7ª, 8ª Aquarii = ν vel Fl. 13 (Schjell. Fl. 7), μ, ε Aquarii.

sa'd as-su'ūd = Ptolem. 4ª, 5ª Aq., 28ª Capric. = β, ξ Aq., *c*′ (Schjell. *c*) Capric.

al-fargh al-mu'akhkhar = Ptolem. 1ª, 2ª Pegasi = Fl. 21 Androm. (Schjell. δ Pegasi), γ Pegasi.

143,4, 5: pro *C* l. *B*; cfr. « quadrans » in indice rerum.

149: in titulo adp. F pro *profectione* l. *directione*, ut t. I, p. 325 monui.

153, n. 1: in numeratore fractionis pro — ponendum + crd *q* crd (180° — *p*).

157,24: pro *'Alī ibn Mūsà* l. *'Alī ibn 'Īsà*.

160, n. 3: l. (*cfr. p. 157, adn. 4*).

161, n. 3: Quae de Euclide et *eclipticae obliquitate* narrantur, primam originem ducunt ab Heronis Alexandrini (I saec. ante Chr.) commentariis in Euclidem. Nam haec apud an-Nayrīzī (1) invenio: « In figura sextadecima [libri IV] dixit Yrinus [= Īron, « Heron], quod ipsa est, sicut dixit Euclides, que ubilibet est necessaria superioribus « spheris. In his enim spheris necessarium est, ut sit in arcu, qui est inter circulum equi- « noctialem et inter unumquemque duorum circulorum solstitialium, figura habens duo- « decim [sic! leg.: quindecim] bases, et astrologi dixerunt, scilicet quod arcus, qui est « inter circulum equinoctii et inter unum duorum circulorum solstitialium, quod scilicet « est arcus unius circulorum, qui transeunt per polos sphere, scilicet polos tocius, *recipit « figuram duodecim* [sic!] *basium equalium, et ideo Euclides apposuit hanc figu- « ram, ut nihil praetermittatur non probatum* ».

Similia Proclus Diadochus (m. 485 Chr.) narrat (2) ad octavam primi libri Euclidis propositionem (3). Cum enim monuisset octavam etiam absque septimae auxilio demonstrari posse, Euclidem ita defendit: « Haud egregie (περιττῶς), aiunt, ea [septima « propositio] ab Elementorum auctore (στοιχειωτής) attexta est; nam si eam solummodo « octavae gratia assumpserimus, octava autem etiam sine ea demonstretur, quomodo se- « ptima inutilis omnino non apparebit? His [obiurgationibus] ea respondenda sunt quae « et antecessores nostri (οἱ πρὸ ἡμῶν) dixerunt: demonstrationem septimae utillimam iis « esse qui astronomicis vacent (τοῖς τὰ ἀστρονομικὰ δεινοῖς) in quaestionibus de eclipsibus. « Ea enim utentes, dicunt tres ordine eclipses aeque inter se distantes non posse fieri, « scilicet ita ut tanto temporis intervallo secunda a prima distet, quanto a secunda ter-

(1) Anaritii *in decem libros priores Elementorum Euclidis commentarii, ex interpretatione Gherardi Cremonensis, ed. Maximilianus Curtze*, Lipsiae 1899, p. 152 (ad IV, 16).

(2) Procli Diadochi *in primum Euclidis Elementorum librum commentarii ex recognitione Godofredi Friedlein*, Lipsiae 1873, p. 268-69 (= pag. 72 edit. Grynaei).

(3) Si duo triangula duo latera duobus lateribus aequalia habeant alterum alteri, et basim basi aequalem, duos angulos etiam qui aequalibus lateribus continentur aequales habebunt.

« tia..... Ita rem esse, per septimam propositionem demonstrari. Neque hanc solam pro « suscepto [geometrico] operi supervacaneam quidem, at quasi nos ad astronomiam paratos « efficientem, elementorum auctorem demonstrare (1), sed et multa alia theoremata ac « problemata. Ultimam igitur libri quarti, qua latus pentedecagoni circulo inscribit, dicitne « quis alia causa auctorem proferre quam ob huius problematis relationem ad astrono- « miam? *Nam cum circulo per polos transeunti inscribant pentedecagonum, distan- « tiam habent inter polos aequinoctialis et polos zodiaci; distant enim ab alteris latere « pentedecagoni* (2). Elementorum auctor igitur, astronomiam quoque respiciens, multa « praemonstranda existimavit ut ad illam etiam disciplinam nos praepararet ».

Vetusta haec lateris pentedecagoni inscripti comparatio cum quantitate obliquitatis eclipticae. Nam ex Eudemi (IV saec. a Chr.) auctoritate Theon Smyrnaeus dicit (3) astronomos qui post Anaximandrum floruissent invenisse « stellas fixas circa axem per « polos [aequinoctialis circuli] transeuntem moveri, planetas autem circa axem zodiaci, « zodiaco perpendicularem; axem fixarum ab axe planetarum distare latere pentedecagoni, « hoc est gradibus 24 » (ἀπέχουσι δ'ἀλλήλων ὅ τε τῶν ἀπλανῶν καὶ τῶν πλανωμένων ἄξων πεντεκαιδεκαγώνου πλευρὰν ὅ ἐστι μοῖραι κδ'). — Item p. 203 (ed. Martin, p. 334): « fiunt « 24 gradus ex 360 gradibus totius portio quindecima; nam quindecies 24 fiunt 360. Ob « hoc dicimus latere pentedecagoni inscripti sphaerae distare ab invicem duos axes illos, « axem scilicet fixarum et axem planetarum ».

167-175: Geographica his similia apud Niẓām ad-dīn al-Ḥasan al-Qummī an-Naysābūrī, *Tafsīr*, Kahirae 1321 heg. (in marg. tafsīr aṭ-Ṭabarī), t. II, p. 76-79, ubi *Qorāni* II, 159 exponit. Commentarius est anno 728 (inc. 16 Nov. 1327) confectus (4). Parvis adiacentium regionum descriptionibus omissis, quae narrat haec sunt: Exeunt e *Mari Circumdanti* « sinus quatuor, quorum primus, ab occasu si incipiamus, *Sinus Barbaricus*, [ita vo- « catus] quia fines conficit *Barbarorum Aethiopiae*; longitudo eius ab austro ad boream « 160 parasangarum [= 480 milliar.], latitudo 35 [= 105 mill.]..... — Secundus est « *Sinus Ruber* (5), cuius longitudo ab austro ad boream 460 paras. [= 1380 mill.], la- « titudo prope eius finem (منتهاه) 60 paras. [= 180 mill.]; inter eius extremitatem (طرفه) « ac *al-Fusṭāṭ Aegypti* terrestre tridui iter..... — Tertius est *Sinus Persidis*, cuius « longitudo ab austro ad boream 460 paras. [= 1380 mill.], latitudo fere 180 [= 540 « mill.]..... — Quartus est *Sinus Viridis*, figurae triangularis, ab austro ad boream « pergens.....; latus eius occidentale 500 paras. [= 1500 mill.] circiter. Ad littora « huius lateris sunt regiones *al-Qatā* et *aṣ-Ṣīn*, qua re *Mare aṣ-Ṣīn* vocatur; ad eius « angulum vero orientalem [sic], prope Persidis Mare, *Mare Indorum* vocatur..... — « [Ex *Mari Circumdanti*], intrat etiam in terram habitatam, ex occasus parte, sinus « magnus, ab austro multas terras *al-Maghrib* tangens, *Nigritiam* prospiciens, ad *Aegy- « ptum* et *Syriam* perveniens; a septentrionibus autem regiones *Hispaniae*, *al-Ġalāliqah*, « *Slavorum* usque ad *Romanorum* terras ac *Syriam*. Ab eo ramus protenditur, a se-

(1) Καὶ οὐ τοῦτο μόνον τὸν στοιχειωτὴν ὡς πρὸς ἀστρονομίαν ἡμῖν συντελοῦν ὁδοῦ πάρεργον δεικνύναι.

(2) Ἐγγράψαντες γὰρ εἰς τὸν διὰ τῶν πόλων κύκλον τὸ πεντεκαιδεκάγωνον ἔχουσι τὴν ἀπόστασιν τῶν πόλων τοῦ τε ἰσημερινοῦ καὶ τοῦ ζῳδιακοῦ. πεντεκαιδεκαγωνικὴν γὰρ ἀλλήλων πλευρὰν ἀφεστήκασιν.

(3) Theonis Smyrnaei *philosophi Platonici expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium, recensuit Ed. Hiller*, Lipsiae 1878, p. 199 (= ed. Th. H. Martin, p. 324). — Fuit Theon Smyrnaeus circa 130 ante Chr. n.

(4) De auctore Suter, p. 161, nr. 395; magna apud Brockelmann, I, 131 ac 191-92 confusio (cfr. ZDMG., L, 1896, 207 et LVII, 1903, 395).

(5) Cfr. idem nomen t. I, p. 177, locis ex Quṭb ad-dīn ash-Shīrāzī et Qāḍi-zādeh sumptis.

« ptentrionibus *Slavorum* et ad terram *Bulgarorum Muslimorum* (1), qui *Mare Varen-* « *gorum* (2) appellatur; eius longitudo nota 100 paras. [= 300 mill.], latitudo 33 paras. « [= 99 mill.]. Iis regionibus praetergressis, in orientem porrigitur, ultra inaccessos montes « terrasque haud habitatas. Alius etiam ramus ab eo divellitur; *Mare Trapezuntis* (*Ṭa-* « *rābazūn*, edit. طراترون) vocatum. — ..... Marium haud coniunctorum *Mari Circum-* « *danti*, maximum est *Mare Ṭabaristān, Ǵīlān, Bāb al-Abwāb, Chazarorum, Ābaskūn* « (edit. البكون), quae sunt regiones ad eius littora positae, figurae oblongae, ab ortu ad « occasum amplius 250 paras. [= 750 mill.] porrectum, ab austro ad boream 200 cir- « citer [= 600 mill.]. — ..... *Indorum Mari* 1370 insulae habitatae et non habitatae « inesse dicuntur; quarum insula magna extremo mari, ab ortu *Indiam* prospiciens ac « prope *Sinarum* terras, insula *Sarandīb* vocata, circuitum 3000 milliariorum habens; « magnis montibus multisque amnibus praedita, ex qua rubini proveniunt. Circa hanc in- « sulam 19 insulae habitatae, urbibus et pagis abundantes. Ex insulis huius maris sunt « quoque *Kalah*, a qua stamnum importatur, et *Sarbozah* (edit. سريرة) a qua camphora « provenit ».

Parvae discrepantiae in numeris eo ortae quod auctor milliaria fontis suae in numeros rotundos parasangarum convertit.

Ex descriptione al-Kharaqī, quam t. I, p. 169-175 retuli, videtur suam descriptionem marium hausisse Fakhr ad-dīn ar-Rāzī (m. 606 heg., 1209 Chr.), *Comm. in Qorānum*, Kahirae 1308-10 heg., t. II, p. 69, ita incipientem: « Narrant al-Ǵayhānī « (ed. الجبائى) aliique sapientes in cognitione situs marium ..... ». Hic illic parva omittit quae apud al-Kharaqī leguntur; ut exemplum praebeam, mare *Aylah* ita brevius describit: « ... eius latitudinem 700 milliaria; eius finem esse versus mare qui *Viride* appel- « letur; in eius extremitate *al-Qolzum* esse, unde nomen mare accepisse; ex oriente eius « terram *al-Yemen* et *'Aden* esse, ab occasu (3) *Aethiopiam* ». Recte sinum in extremam Indorum terram progredientem vocat *Sinum Viridem* (*al-khalīǵ al-akhḍar*); cfr. quae t. I, p. 170, adn. 4 dixeram.

175–177: Iuvat quae ad me de Goeje scripsit referre: « Dans ma note sur Qodāmah j'ai « voulu dire ceci: Dans les mots المتصل بالبحر الاخضر la *Mer Verte* ne peut pas être l'Atlan- « tique, mais dans ce qui suit immédiatement ce nom signifie bien certainement cette dernière. « J'en conclus que Qodāmah avait mal compris sa source. J'aime mieux croire main- « tenant que le texte de Q. est lacuneux et corrompu, notamment que les mots والموضع ..... « الاخضر on pris la place d'autres mots (p. ex. de ceux qu'emploie Ibn Rosteh), leur « propre place étant avant وهذا البحر الاخضر, et qu'il y a une lacune après ماتّا ميــل « Quoiqu'il en soit, le passage de Qodāmah ne peut pas servir à élucider la question. « La solution que vous proposez p. 177 est très ingénieuse, mais elle reste nécessairement « incertaine tant que nous n'avons pas d'autre témoignage indépendant que le golfe *d'al-* « *Qolzum* ait eu le nom de *Mer Verte*. La même incertitude plane au-dessus du nom « de البحر الاخير d'Ibn Rosteh. Je ne connais ce dernier nom que dans la *Chronique*

(1) Sunt Bulgari ad flumen Volga incolentes, qui circa annum 310 heg. (922-923 Chr.) islāmicam religionem receperant omnes (cfr. Marquart, *Osteurop. u. ostasiat. Streifzüge*, p. 25-26, 337)

(2) Ed. (p. 78) ورنك. Nomen non ita infrequens ut t. I, p. 171, n. 6, ad fidem Abū 'l-fidā' dixeram; v. al-Qazwīnī, ed. Wüstenfeld, t. II, p. 416, ad-Dimashqī, p. 19, 21, 182, 193, ac potissimum C. M. Frähn, *Ibn Foszlan's und anderer Araber Berichte über die Russen älterer Zeit*, St. Petersburg 1823, p. 177-204, qui Arabicos et Persicos de hoc mari testes usque ad XVII saec. Chr. collegit.

(3) Ita melius quam « ab austro » ut al-Kharaqī habet.

« *Samaritaine* (citée par Juynboll dans ses notes sur le *Marāṣid*). où il se trouve « deux fois p. ١٠ au milieu et p. ٢٢, l. dern., dans la définition des confins de l'empire « israélite projété. Il y semble désigner la Méditerranée, mais peut-être aussi le golfe « d'*Aylah*.

« Mais je ne peux me rallier à la leçon وعرض طريقه qui (1) dans mon opinion est une « défiguration de طرفه (ou de طرفيه). Dans deux des trois passages où l'expression se lit, « elle est l'opposé de عرضه في الاصل. Dans le premier passage, celui du الخليج البربري « (Batt. ٢٢ 5, vers. p. 17, lin. 31), Ibn Rosteh et al-Kharaqī ont tous les deux طرفه. « Chez al-Mas'ūdī la leçon طرفيه peut être bonne, car — et cela me mène à un autre « point de vue — il y a deux extrémités, celle d'Aylah et celle d'al-Qolzum. Cette der- « nière correspond au *Yam ṣūf*. L'autre extrémité, le golfe d'Aylah ou d' 'Aqabah, est « plus proche de la Syrie (الطرف الادنى) et appartient géographiquement à la Syrie, comme « l'autre à l'Égypte. Cette dernière a pu avoir le nom de البحر الاخير. Dans ce cas الاخضر « d'al-Battānī et d'al-Kharaqī serait une altération de الاخير, ou bien on aura con- « fondu les deux.

« Le texte d'al-Kharaqī est le plus complet, parce qu'il ne parle pas seulement « de l'extrémité la plus proche, mais aussi de l'extrémité la plus étroite où se trouve « al-Qolzum. Je crois que dans ce texte الى طرف doit être lu الطرف. On peut suppléer « اعني d'Ibn Rosteh ».

189,3: Formula Ḥabash est $\sin m = \frac{\text{tg}\,\varphi\,\text{tg}\,\delta}{R}$. Item **163**,24: $\sin \alpha = \frac{\text{tg}\,\delta\,\text{cotg}\,\varepsilon}{R}$.

217,21: pro $11'' \frac{12}{299}$ l. $12'' \frac{12}{299}$. — Ibid., n. 5: pro X l. XI.

222,30-37: Quinta ratio est quam astronomi khalifae al-Ma'mūn in *Tabula Probata* adhibuerunt, sicut apparet ex loco quem fortuito Steinschneider, *Schriften der Araber in hebräischen Handschriften* (ZDMG., XLVII, 1893) p. 355-56 adducit ex V capite libri *Ma'āriǵ al-fikr al-wahīǵ*, cuius auctor Muḥammad ibn Abī Bakr al-Fārisī, posteriore medietate saec. VII heg. (XIII Chr.) scribens (2). Quinque rationes, ait, tabularum aequationis temporis condendarum habentur, quarum prima Ptolemaei, quinta a Yaḥyà ibn Abī Manṣūr inventa. « Initium, quod is tanquam radicem aequationis tem- « poris statuit, sumpsit ab initio Arietis; nam, cum apogeum Solis observatione anno 199 « Iezdegerdis [inc. 28 Apr. 830] in 82° 39′ deprehendisset idemque in opere astronomico « suo constituisset, apogeum observatione captum reduxit (3) ad primum diem regni Iez- « degerdis; pro quo die longitudo apogei 79° 38′ circiter prodiit. Per hoc apogeum, maxima « aequatione Solis sumpta 1° 59′, longitudinem mediam Solis deduxit pro tempore quo in « Arietem intrat (4), invenitque Solis longitudinem mediam 358° 4′, veram in initio Arietis, « ascensiones rectas eius longitudinis (5) verae 360°. Ergo differentia ascensionis [a long.

---

(1) Eandem Plato et interpres Hispanus prae oculis habuerunt; vertunt enim « in parte commeabili » et « enel logar do lo passan ». Nec aliter al-Kharaqī, duobus locis.

(2) Ita Suter in *Nachträge*, p. 175, recte quidem, ut alia fortasse occasione demonstrabo. — Notitiae apud Brockelmann, I, 474 et II, 214 emendationibus egent. — Alium, qui ignorabatur, librum eiusdem auctoris memoravi hoc t. II p. 235, n. 1.

(3) Leg. القَهْقَرَى quod a رَدّ pendet.

(4) Pro לנאלדהא leg. לנוולדהא; confusio facilis in scriptura Hebraeo-rabbinica. Astronomi persaepe نزول cum accus. usurpant, cum de Solis introitu in signa zodiaci agitur; cfr. Dorn, *Drei astronomische Instrumente mit arab. Inschriften*, p. 32, n. 1.

(5) Pro מכאנה leg. מכאנהא; item in fine loci a Steinschneider adducti.

« media] fuit 1° 56′; et quia differentia ad ascensionem spectabat, necesse ei fuit, ad [tem- « pus] verum eruendum, 1° 56′ demere ab ascensionibus Solis veri; deinde differentiam « repertam inter ascensiones deminutas et mediam longitudinem Solis dividere (1) per 15; « divisionis proventum fuit aequatio temporis. — Rei exemplum hoc est, quod (2) pro « anno 634 Iezd. [inc. 9 Ianuarii 1265] longitudinem mediam Solis eruamus ita ut dif- « ferentia ad longitudinem mediam spectet, apogeo Solis 89° 13′ et maxima Solis aequa- « tione 1° 59′ sumptis; et inveniamus longitudinem mediam Solis in 59° 2′, veram in signo « Geminorum . . . . . ». Sequentia Steinschneider non affert.

284-285: Hae stellarum configurationes cum Sole, nobis inutiles, in astrologia adhibebantur. Ptolemaeus ipse in *Tetrab.*, II, 7 (περὶ τοῦ γένους τῶν διατιθεμένων « de eventuum genere »), ad prognostica ex eclipsibus eruenda de natura rerum quae gentibus, urbibus, regionibus etc. eventurae sint, haec inter alia praecipit: « Fixarum autem stellarum eam « assumemus quae cum loco eclipsis ipso maximam habeat consuetudinem, primum ob « splendorem in paxillo praecedente (ἐπὶ τῆς παρῳχομένης κεντρώσεως), iuxta configurationes « modis novem apparentes, quae a nobis in prima Syntaxi [i. e. in *Almagesto*] expositae « sunt (κατὰ τοὺς διωρισμένους ἡμῖν ἐν τῇ πρώτῃ Συντάξει τῶν ἐννέα τρόπων φαινομένους σχη- « ματισμούς); postea in paxillo ascendentis aut medii Caeli, sequenti locum eclipsis, re- « pertam . . . . . ».

287: Locus al-Qazwīnī in edit. Wüstenfeld est t. I, p. 18, iisdem servatis lectionibus. Sed procul dubio post المقالة الثانية excidit عشرة; non enim II, at XII liber Euclidis intelligendus, cuius 18ª propositio: « sphaerae inter se sunt ratione cubica (ἐν τριπλασίονι λόγῳ) « suarum diametrorum ». Hoc theoremate potissimum calculi innituntur.

288 et **289**: Libri *al-manshūrāt*, qui Ptolemaeo tribuitur ab al-Bīrūnī, tertiam nunc mentionem, apud Barhebraeum absconditam, adducere possum. Elementis *Almagesti* innitens et sphaeris planetarum sibi contiguis consideratis, supputat primo (p. 215-19 text., 188-91 vers.) distantias geocentricas caelestium corporum. Iuxta Ptolemaeum est 1160 radiorum terrestrium minima distantia Solis; ergo maxima Veneris. At iuxta Ptolemaeum ipsum semidiametrus epicycli Veneris $43^p\,{}^1/_6$ complectitur qualium semidiametrus deferentis 60^p; excentricitas deferentis respectu Terrae est $1\,{}^1/_4$ earundem partium; ergo minima Veneris distantia, in sexagesimis semidiametri deferentis, erit

$$60^p - (43^p\,{}^1/_6 + 1^p\,{}^1/_4) = 60^p - 44^p\,25' = 15^p\,35',$$

maxima autem

$$60^p + (43^p\,{}^1/_6 + 1^p\,{}^1/_4) = 60^p + 44^p\,25' = 104^p\,25'.$$

Sed vidimus hanc maximam distantiam esse 1160 semidiametrorum terrestrium; ergo

$$1160 : 104^p\,25' = \text{dist. minima} : 15^p\,35'$$

$$\text{dist. minima} = \frac{1160 \times 15^p\,35'}{104^p\,25} = 174 \text{ semidiam. terrestres,}$$

quae etiam erit maxima distantia Mercurii. — Similibus supputationibus has minimas distantias invenit:

Lunae	$33\,{}^1/_2\,{}^1/_{20}$	Soli	1160	Saturno	14259
Mercurio	$64\,{}^1/_6$	Marti	1260	Stellis fixis	19963
Veneri	174	Iovi	8820		

Supputat postea (p. 220-222 text. = 191-93 vers.) diametros et moles Lunae et Solis respectu Terrae; innititur propositione Euclidis, XII, 18, atque principio quod ratio

(1) Pro ויקוומה leg. ויקסמה. (2) Pro ביאנא leg. באננא.

semidiametrorum Solis et Lunae sit ut ratio distantiarum geocentricarum. Quoniam Ptolemaeus semidiametrum ☾ invenit 17′ 33″, et mediam distantiam ☉ 1210 radiorum terrestrium,

$$\text{semid. } \odot : 1210 = 17' 33'' : 64\, {}^{1}/_{6}$$

$$\text{semid. } \odot = \frac{17' 33'' \times 1210}{64\, {}^{1}/_{6}} = 5\, {}^{1}/_{2} \text{ semid. Terrae.}$$

Cubo facto, reperiuntur

$$\text{moles Terrae} = 39\, {}^{1}/_{4} \text{ moles Lunae}$$

$$\text{moles Solis} = 166\, {}^{1}/_{4}\, {}^{1}/_{8} \text{ mol. Terrae (1)} = 6644 \text{ moles Lunae.}$$

Sequuntur (p. 222-32 text., 193-200 vers.) supputationes diametrorum et molium quinque planetarum ac inerrantium siderum. Innituntur his diametris [angularibus apparentibus] in distantiis geocentricis mediis (2):

Mercurii	$\frac{1}{15}$ diametri Solis	Iovis	$\frac{1}{12}$ diametri Solis
Veneris	$\frac{1}{10}$ » »	Saturni	$\frac{1}{18}$ » »
Martis	$\frac{1}{20}$ » »		

Has diametros affirmat ab Hipparcho auxilio triquetri (3) observatas et a Ptolemaeo relatas; postea (p. 224-25 text., 195 vers.) de tribus planetis superioribus ita narrat: « Hipparchus, diametros trium superiorum primus determinans, non explicavit in « quanam distantia eas observaverit. Ptolemaeus, libro ܕܢܣܝܪ̈ܐ, putavit id ab eo in « distantia media observatum esse; nec a veritate aberravit, cum notum sit in distantia « maxima non posse planetas superiores observari . . . . . ». — Sequuntur diametri lineares et moles eadem ratione supputatae qua apud al-Battānī.

Titulus libri Ptolemaei nuper memorati versus est « du Fruit » a Nau, qui ܢܣܝܪ̈ܐ putavit corruptum ex Arabico الثمرة « fructus », noto nomine *Centiloquii* (Καρπός « fructus ») false Ptolemaeo tributi. Sed talis corruptela perdifficilis tam Arabicis quam Syriacis litteris; praeterea quae exponuntur centum aphorismis astrologicis *Centiloquii* toto Caelo differunt a rebus ex libro ܢܣܝܪ̈ܐ excerptis. Syriace hoc *ktābā da-nsīrē* significat « librum prismatum »; Arabice *al-manshūrāt* complura designat: « res expansas, « explicitas », « res evulgatas », « res serrā divisas vel sectas », « diplomata regia non « clausa sigillis », et etiam « prismata », licet hoc sensu plurale *manāshīr* potius adhibeatur. Ea de distantiis magnitudinibusque caelestium corporum sumpsit Barhebraeus

(1) Barhebraeus monet: « Ptolemaeus 170 « invenit. Forte quadratum et cubum fecit numeri « maioris quam 5 ${}^{1}/_{2}$, nisi in supputando erraverit ».

(2) Eaedem diametri apud al-Battānī; easdem al-Bīrūnī exponit ad fidem libri *al-manshūrāt*, additis ${}^{1}/_{20}$ pro fixis primae magnitudinis, ${}^{4}/_{81}$ pro fixis secundae, ${}^{5}/_{109}$ pro fixis tertiae, ${}^{1}/_{24}$ pro fixis quartae, ${}^{2}/_{55}$ pro fixis quintae, ${}^{1}/_{36}$ pro fixis sextae.

(3) P. 222, l. 7 text., 193 vers. (ubi Nau « dioptre »): *b-ōrganōn trayānāy peshḥā*, quod certissime triquetrum designat p. 205 text. (cfr. quae dixi t. I, p. 321-322). Sed Ptolemaeus, *Almag.*, V, 14 (ed. Halma, t. I, p. 339), instrumentum quo diametri apparentes Solis et Lunae capiuntur dicit esse « dioptram, praeditam regula quatuor cubitorum, ab « Hipparcho descriptam » τὴν ὑποδεδειγμένην ὑπὸ τοῦ Ἱππάρχου διὰ τοῦ τετραπήχους κανόνος διόπτραν. Eo forte Barhebraeus in errorem lapsus, quia uni laterum triquetri parva dioptra semper aptatur. — Sed alibi (p. 200 text., 183 vers.), de mensura diametri solaris agens, dioptram recte designat: « Hipparchus . . . . . instrumentum illud cui duo foramina « (*nqābā*) sunt paravit, eoque usus est ».

ex eodem *Kitāb al-manshūrāt*, ex quo ipsissimas res al-Bīrūnī hausit; titulum libri, parum opportune, Syriace vertit « Librum prismatum ».

Al-Battānī, hoc L capite, et astronomi in adnotationibus meis memorati satis ostendunt apud Arabes IX saec. Chr. pervulgata esse scripta de *distantiis magnitudinibusque* corporum caelestium, praeter notum Aristarchi libellum περὶ μεγεθῶν καὶ ἀποστημάτων ἡλίου καὶ σελήνης. Aliud adducam testimonium ex *Introductorio* quod anno Chr. 849 Abū Ma'shar (1) scripsit: « Constat enim ex *libris intervallorum celestium corporum* lune « circulum quo terre proximus est a terre superficiem .128. miliarium milibus ac vere [sic] « .94. miliaribus distare singula miliaria ex ternis cubitorum milibus ». Videtur radium Terrae 3818 milliariorum fecisse, ut Ibn Rosteh; tunc minima distantia Lunae in radiis Terrae eadem invenitur quam al-Farghānī indicat, nam 128 094 per 3818 divisa fiunt 33.55 seu $33\,{}^1/_2\,{}^1/_{20}$.

305, n. 1: pro *adnotator Schaton* l. *adnotator ab Andrea Schatone editus* (Pauli Alexandrini Εἰσαγωγὴ εἰς τὴν ἀποτελεσματικήν, *Rudimenta in doctrinam de praedictis natalitiis*, Witebergae 1586).

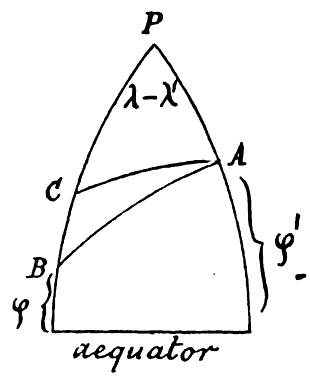
318: Iure monet Suter (Bibl. Math. 3. F., 5. Bd., 1904, p. 88) demonstrationem meam esse emendandam. Ex Terrae polo ductis usque ab aequatorem meridianis per urbem datam A et per Mekkah B transeuntibus, coniungantur A et B per arcum circuli maximi qui urbium distantiam metietur; arcus AC circuli maximi quoque describatur perpendicularis ad meridianum *datae urbis*, scilicet linea ortus et occasus; azimuth qiblae erit angulus BAC. In triang. PAB

$$\sin PAB = \frac{\sin PB \sin P}{\sin AB} = \frac{\sin(\lambda - \lambda')\cos\varphi}{\text{sin distantiae}};$$

et quia PAB = 90° + azimuth

$$\text{cos azimuth} = \frac{\sin(\lambda - \lambda')\cos\varphi}{\text{sin distantiae}},$$

quae formula a mea differt ob φ loco φ' positum.



Error ex regula rudiori al-Battānī proveniens nonnisi 1°—2° in Syria et Mesopotamia attingit.

ADDENDA ET EMENDANDA AD TOMUM SECUNDUM

Pag. **5**, ult. lin.: pro *28* l. *23*.
22, col. Solis, ad nr. 10: pro *25″* cod. l. *24″*.
22, col. nodi, ad nr. 21: pro *45″* cod. l. *44″*.
23, col. Solis, ad nr. 3: pro *25″* cod. l. *24″*.
23, col. anom., paenult. lin.: pro *13″* l. *14″*.
31,10: pro *monsis* l. *mensis*.
32, col. dierum, ad nr. 4 pro *50″* l. *40″*; — ad nr. 11 pro *29″* l. *39″*; — ad nr. 19 pro *13″* l. *23″*.

(1) *Introductorium in astronomiam* Albumasaris Abalachi *octo continens libros partiales*, Augustae Vindelicorum 1489, lib. IV, cap I, fol. c7.r.

32,3 a fine: pro *191° 16'* et *348° 44''* l. *190° 56''* et *349° 4''*.

35, nr. 72, latit.: pro codicis *37°* l. *36°* (cfr. t. II, p. 215).

35, n. ad nr. 77: Urbem *Marw ar-rūdh* eam esse quae hodie Marwčūq seu Marūčāq (apud Persicos scriptores مروچق et مروچاق) dixeram, ad fidem H. Rawlinson, Ch. Schefer, V. Žukovsky. Sed optimis argumentis de Goeje, Tomaschek, Yate et potissimum V. Barthold (1) demonstraverunt Marw ar-rūdh extitisse loco nunc Bālā Murghāb appellato. — Ubi nunc Marwčūq probabiliter olim fuit *Qaṣr Ibn Aḥnaf*, quem al-Muqaddasī 5 parasangis (29,6 km.) a Marw ar-rūdh collocat; v. G. Le Strange, *Description of Persia and Mesopotamia in the year 1340 A. D. from the Nuzhat-ul-Ḳulūb of Ḥamd-Allah Mustawfī* (Journal of the R. Asiatic Society, London 1902, pag. 757).

35, n. ad nr. 80: *Binkat* (hodie *Tāshkend*), caput regionis ash-Shāsh, respondere veterum Λίϑινος πύργος, error est al-Bīrūnī, *India*, p. 149 text. (I, 298 vers.), eo decepti quod nomen Turcicum *Tāshkend* « urbem lapideam » significat, Graecum « turrim lapideam ». Anno 1888 W. Tomaschek putavit Λίϑινος πύργος locum fuisse hodie *Ūlūgh-čat* appellatum, ab occasu urbis Kāshghar, ad fluvium Qyzyl-ṣū vel Kāshghar-daryā; sed ostendit J. Marquart, *Ērānšahr nach der Geographie des Ps. Moses Xorenacʿi*, Berlin 1901 (Abhand. d. kgl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, philol.-hist. Kl., N. F. Bd. III, nr. 2), p. 155, exstitisse prope *Khotan* (ختن) seu *Ilči*, 80° E Gr., in valle fluminis Tarīm.

38-53: Parvas emendationes, auxilio Versionis *Hispanicae* erutas, v. t. II, p. 216-17.

39, lin. 3 notae 114: pro *sud* l. *sed*.

40, n. ad nr. 137: pro *al-Matkh* l. *al-Maṭkh*.

41, n. ad nr. 150: pro *1835* l. *1836*.

41, n. ad nr. 152: pro *37° 53'* l. *36° 53'*.

41, n. ad nr. 155: pro *appellata* l. *appellatam*.

44, n. ad nr. 189: Exactius erat *ad-Daybul* paulum ab occasu hodiernae Karāčī, duabus parasangis ab ostio occidentali fluminis Mihrān seu Indi quod nunc ostium Pittī vocatur, prope seriorem vicum Lāhurī seu Lārī-bandar: v. Tomaschek, *Topographische Erläuterung der Küstenfahrt Nearchs* (Sitzsber. d. phil.-hist. Klasse d. k. Ak. d. Wiss. zu Wien, t. CXXI, 1890), p. 5 et 8 sq.; Marquart, *Ērānšahr*, pag. 45.

45, n. ad nr. 199: Forma *Qiṭisfān* nec Talmūdicae *Aqṭēsifōn*, nec Syriacae *Qṭīsfūn* congruit, nec iis quas frequentant scriptores Arabico-Nestoriani (قطيسفون apud Maris, Amri *et* Slibae, *de Patriarchis Nestorianorum commentaria ed. H. Gismondi*, Romae 1896-1899, pars I, Mārī, p. 3 et 5 text.; اقطيسفون ibid., pars II, ʻAmr et Ṣalībā, p. 8 text.). — Forma *Ṭaysafūn* apud ad-Dimashqi, p. 251, quoque..

47, n. ad nr. 213: Aliud formae *Asdūd* exemplum invenio loco, fontibus Hebraicis hausto, apud Ḥamzah al-Iṣfahānī, *Annales*, p. 91, l. 3 a fine (ex libro quem a Finḥās ibn Ṭāṭā al-ʻIbrānī confectum dicit).

48, n. ad nr. 219: pro *V, 15, 1* l. *V, 15, 2*: error in indice ed. Nobbe.

49, n. ad nr. 230: pro *VI, 7, 4* l. *VI, 7, 5*; error in indice ed. Nobbe.

49, n. ad nr. 231: Σήρα μητρόπολις erat paulum ab austro occasuque urbis Ho-nan-fu; scilicet Lo-yang urbs caput dynastiae Han secundae (annis 25-220 Chr.); v. Marquart, p. 155.

50, nr. 238: in long. pro *81°* l. *82°*.

(1) *Mervérrud*, in Zapiski vostočnago otdjelenija Imperatorskago Russkago archeologičeskago Obščestva, t. XIV, 1902, p. 28-32.

51, n. ad nr. 239: Cfr. nunc quoque de Goeje, *Mémoire sur les migrations des Tsiganes à travers l'Asie*, Leyde 1903, p. 9-12 et 62-63.

52, n. ad nr. 248: *An-Nīrūn* est nunc Ḥaydarābād (provinciae Sindh), quam incolae etiam hodie Nērūn-kōt appellant, ad sinistram Indi ripam; v. Marquart, p. 188-89.

60, in titulo: pro جزء et وعرف l. جزء et يعرف.

71, lin. ult., col. V: pro codicis *13° 33'* l. *13° 34'*.

79, ad nr. 35-37: numeri aequationis Lunae, in codice mendosi, ita restituendi: 2° 40' *52''* (نب pro يب 12''), 2° *44' 57''* (مد نز pro *45' 17''* مه يز), 2° 49' *22''* (pro *42''*).

87: in tabella tertia (inferiore) quaedam emendanda ut indicavi t. II, p. 230.

88: in terminis eclipsium Solis, ut t. II, p. 209 et 231 monui, pro قضا يو *191° 16'* et سمع مد *348° 44'* l. قض نو *190° 56'* et سمط د 349° 4'.

89, ad nr. 18: in port. longinq. pro *1' 22''* l. *1' 42''*. — In titulo l. جدول التقويم.

95, in titulo: pro cod. يو لب *16° 32'* l. يو لط *16° 39'*.

96, in titulo: pro cod. كد *24°* l. كد ه *24° 5'*.

97: parall. long. ad 2ʰ Cancri post culm., pro *21'* cod. l. *22'*.

101, in titulo: pro cod. مح يج *48° 13'* l. مح نج *48° 53'*.

116, ult. lin.: aeq. anom. et centri pro cod. *5° 14'* يد l. *5° 15'* يه.

117,1: aeq. anom. et centri pro *5° 14'* cod. l. *5° 15'*.

142–143: quaedam emendanda iuxta t. II, p. 269, l. 1–3.

144-177: consulenda semper supplementa t. II, p. 278-83; praeterea emendationes ad nr. 3 Ursae minoris, 15 et 16 Sagittarii, 2 Orionis, 20 (l. 22) Centauri, 3 (l. 4) Piscis australis.

182, n. ad nr. 40: pro *59'* et *39'* l. *59°* et *39°*.

194: Ptolemaeus Lagus ab Ibn al-Athīr, ed. Kahir., I, 126 vocatur *Baṭlīmūs ibn Lāghūs*; ab Abū 'l-fidā', *Annales*, ed. Constantinopolitana, I, 62 (= *Historia anteislamica*, ed. Fleischer, p. 104) « *Baṭlamyūs Sūṭīr* (σωτήρ, edd. سشوس) *ibn Lāghūs* qui et *al-Manṭiqī* appellabatur ».

194-195: Nomen *Māmā* Syriace brevibus vocalibus (ܡܰܡܰܐ) instruitur a Payne-Smith in *Thesauro* suo; sed, ut videtur, arbitrium Assemani sequens, nam textus ab eo adducti vocalibus carent. Locum ex Bar 'Alī allatum non invenio in edit. G. Hoffmann. Vocales breves (ܡܰܡܰܐ et ܡܰܡܰܝ) habet quoque M. Lidzbarski, *Ephemeris für semitische Epigraphik*, t. I, 1900-01, p. 76 et 96; manifeste Payne-Smith fretus. — Vocales *longas* ego posui, quas non solum peritissimus iudex Abū 'l-faraǵ seu Barhebraeus exhibet (1), sed etiam reposcit genuina traditio in nominibus propriis Arabicis *Māmāy* et *Māmāyah* servata (de quibus cfr. quoque M. Hartmann, Deutsche Litteraturzeitung, 1901, nr. 17, col. 1046-47).

195: Genuina nominis forma *Daqyūs* exstat in traditionibus aevi medii de nonnullis Africae boreo-occidentalis urbibus (2), quae a Decio imperatore exstructae aut a Septem Dormientibus olim habitatae dicuntur; praeter Basset, l. c., cfr. al-'Ayyāshī, *Riḥlah*, Fez 1316 heg., t. I, p. 92 de Lebdah (seu Lepti Magna) urbe, et II, 406-07 de urbe Daqyūs (3).

---

(1) V. locum Arabicum t. II, p. 195, l. 1-2 adductum, et *Chronicon Syriacum*, ed. Bruns et Kirsch, p. 60 text., 57 vers.: ܐܠܟܣܢܕܪܘܣ ܡܩܕܘܢܝܐ ܒܪ ܡܐܡܐ.

(2) Cfr. de his traditionibus R. Basset, *Notes de lexicographie berbère: le dialecte des Beni Menacer*, in Journ. Asiatique, VIII série, t. IV, 1884, p. 523-24 n.; A. Mouliéras, *Le Maroc inconnu*, Oran-Paris 1895-99, t. I, p. 89 (de urbe Bādis seu Velez de la Gomera).

(3) *Taqiyūs* apud vetustiores Arabum scriptores (al-Ya'qūbī, al-Muqaddasī, Yāqūt, auctor libri al-bayān al-mughrib, al-Edrīsī, Ibn Khaldūn; tamen

Tribus Daqyūs vocata etiamnunc cum tribu Benī Mnāṣer prope Shershāl (Cherchel) incolit; exstat demum in tractu Algeriensi Daqyūs tanquam nomen viri, memoratum (« Dekious دقيوس ») in *Vocabulaire destiné à fixer la transcription en français des noms des indigènes*, Alger 1891, p. 118.

195–197: *Heraclium imperatorem* cum mythico *Hercule* confusum fuisse nunc pro certo habeo. Textus Syriacus VIII saeculi Chr. (1), quem mihi I. Guidi suppeditavit, narrat quo modo purpuram invenisset « Hercules vir sapiens » (*heraqlīs gabrā ḥkīmā*). — Narratio Arabica de *Sibylla* Herculis aut Heraclii filia habetur Gallice versa a R. Basset, *Les apocryphes éthiopiens*, fasc. X (Paris 1900), p. 41 sqq., qui etiam *Aethiopicam* redactionem transtulit ibid. p. 27–40 (« Sabēllā filia Ḥĕrqāl, ሰቤላ ፡ ወለተ ፡ ሕርቃል, capitis « sapientum urbis Ēfēson »). — Miro autem modo *Hiraql al-ḥakīm* adhibet ash-Shahrastānī (2) ad *Heraclitum* philosophum designandum, cuius doctrinas exponit.

Fabulosa de Heraclio eiusque somnio narratio quam Marraccius adducit, alio etiam opere nuperrime edito eiusdem Ibn Taymiyyah occurrit (*al-ǵawāb aṣ-ṣaḥīḥ li man baddal dīn al-Masīḥ*, Kahirae 1323 heg., 1905 Chr., t. I, p. 97-98).

201–202: Nomina latina omnium mensium passim occurrunt apud Ibn Ǵubayr ed. Wright (Leyden 1852), ad amussim nominibus codicis Escurialensis quadrantia (excepto *shutanbar*). — Praeterea v. Muḥammad ibn aṭ-Ṭayyib al-ʿAlamī a me laudatum t. II, pag. 315.

218, n. 2: recentiores etiam explorationes ruinarum Qalʿat Banī Ḥammād breviter exponit G. Marçais, *Revue de l'art musulman en Berbérie* (Revue Africaine, 1906, p. 412-14).

234,6: deleantur verba *nomina intra minimum circulum omittens*. Insunt enim, licet haud paucum depravata. — Lin. 8 l. قاطاعرنا.

235, n. 1, lin. 3: l. *sapientis*.

291,14: pro *haec quantitates* l. *hae quantitates*.

312,24: pro ζοδιακῷ l. ζωδιακῷ.

338,6: pro *und* l. *and*.

EMENDANDA AD TOMUM TERTIUM

Pag. ٢١, lin. 22, forte l. السَّنَوِيّ = السَّانَوِيّ. — ٣١,18, l. الأَنْدَلُس. — ٢٨,12, l. اوقيانس. — ٣٥, n. 3, l. addidi ex coniectura. — ٤٣,15, l. المُعْوَجَّة. — ٧٣,12, l. كب (cod. كه) لط كز (cfr. t. I, 48). — ٨٣,7, l. البروج فلك مركز [مركزه] صار (cfr. I, 54, n. 11). — ٩٥,16, l. تعديله [وتر] يكون بقدر

Daqyūs apud ʿAbd al-Wāḥid al-Marrākushī); hodie *Daqāsh*, vel, ut vulgo effertur, *Dgāsh* (in mappis Gallicis *Deguèche*), fere 2 km. a boreali ripa Shaṭṭ al-Ǵerīd, 11 km. NE ab urbe Tūzer, 8 km. ESE ab al-Ḥāmmah. Hodierna nominis forma iam apud ad-Dimashqī occurrit, cuius editor, locum non agnoscens, perperam دقاس in textu p. 238, « Deqâs » in vers. p. 337 impressit. Apud ash-Shammākhī (m. 928 heg., 1522 Chr.), *Kitāb as-siyar*, [Kahirae 1301], p. 386, lin. 9, *Taqyūs*. — Mortuus est al-ʿAyyāshī mense dhū 'l-qaʿdah anni 1090 heg. (Decemb. 1679).

(1) Apud P. Lagarde, *Analecta Syriaca*, Lipsiae 1858, p. 201, l. 23.

(2) Ed. *Cureton*, p. 296-97 (vers. *Haarbrücker*, II, 137-38); ed. Kahirensis 1317-21 heg., t. III, p. 15-16 (in marg. Ibn Ḥazm).

الاوسط (cfr. II, p. xx). — ١١٢,4, l. حِدَته. — ١٣٧,1, pro القمر l. سمت القمر. — ١٦١,3, pro الشمس l. القمر (cfr. I, 106, n. 5). — ١٨١,18, l. المتأَخرون. — ١٨٩,7 post الفرغ المؤخّر inserendum والرّشاء. — ١٩١,3, l. او نحوه (cfr. I, 127, n. 3). — ١٩٨,5, l. وفي الاقاليم (cfr. I, 132, n. 3). — ٢٠٢,4 ut monui t. I, p. 316, n. 3, procul dubio post الذي وصفت لك nonnulla in cod. et Plat. exciderunt, hoc modo circiter restituenda: فمما كان آضربه في ازمان ساعات الجزء التالي. — ٢١٠,2 pro فوصفنا ponendum, ut cod. habet, واتينا على كلّ ما يحتاج ان يقـدّم ذكرُهُ بقدر الطاقة فنرى ان نختم في هذا الموضع بوصفنا (cfr. t. I, p. 321). — ٢١٢, 13 pro نحيز... حيزًا codicis, l. نحُزّ... حَزًّا (ut recte ٢١٢,20 et ٢١٣,10). — ٢١٧,10 l. خيط الشاقول (cfr. ٢١٥,12). — ٢٢٤,11, l. تسيير (cod. تسير). — ٢٢٨, in titulo probabiliter l. تاريخ (cfr. II, 191). — ٢٢٩,4 col. I, l. ارنبا (cfr. II, 194). — ٢٣٠,8 col. II et ٢٣١,6, probabiliter l. صاحب العـرف (cfr. II, 19 5–197 et xxx). — ٢٣١,3 a fine, l. الشُّوَرى. — ٢٥١, in secunda stella Aurigae, pro العيوق l. العنز. — ٢٦٤, n. 2, pro ذراع l. عضد.

In nomine Dei clementis et misericordis.

Propitius est Deus aeternamque salutem praestat |domino nostro Muḥammad, suo nobili legato, et genti et sociis eius.

Fol. 154,r.-155,v. = Textus, t. III, p. 228-231.

جـدول تاريخ الملوك اليونانيـة من لدن بختنصر الاول ومنـه بتاريخ المجسطـي

Tabula regum Graecorum [sic] post Bukhtanaṣṣar primum, secundum chronologiam Almagesti.

اسماء الملوك Nomina regum.	عدد ما ملكوا Anni regni.	مجموع السنين Annor. summa.	اسماء الملوك Nomina regum.	عدد ما ملكوا Anni regni.	مجموع السنين Annor. summa.
Bukhtanaṣṣar [i. e. Nabonassarus] primus.	14	14	'Αβασίλευτος [i. e. interregnum] secundus.	4	59
Nadius.	2	16	Mesesimordacus.	8	67
Chinzerus.	5	21	Asaridinus.	13	80
Ilulaeus.	5	26	Saosduchinus.	20	100
Mardocempadus.	12	38	Ciniladanus.	22	122
Arceanus.	5	43	Bukhtanaṣṣar secundus [i. e. Nabopolassarus].	21	143
'Αβασίλευτος [i. e. interregnum] primus.	2	45	Bukhtanaṣṣar tertius [i. e. Nabocolassarus], Hierosolymorum expugnator.	43	186
Bilibus.	3	48			
Aparanadius.	6	54			
Regebelus.	1	55	Illoarudamus.	2	188

Nomina regum.	Anni regni.	Annor. summa.
Belshaṣṣar [i. e. Nericasolassarus].	4	192
Darius Medus [i. e. Nabonadius].	17	209
Cyrus.	9	218
Cambyses.	8	226
Darius.	36	262
Akhashwīrus [i. e. Xerxes].	21	283
Arṭakhshast [i. e. Artaxerxes] prior.	*43*	*326*
Darius.	*19*	*345*
Arṭakhshast posterior.	*46*	*391*
Ochus.	*21*	*412*
Arogus.	*10*	*422*
Darius [filius] Arsakh.	*6*	*428*
Alexander Macedon.	*6*	*434*

وبعد هذا ملوك اثور

Et post hunc reges Athūr [sic].

Nomina regum.	Anni regni.	Annor. summa.
Philippus, pater Dhū 'l-qarnayn.	7	7
Alexander conditor.	12	19
Ptolemaeus lepus [i. e. Λάγος]	20	39
Ptolemaeus Philadelphus.	38	77
Ptolemaeus Euergetes prior.	25	102
Ptolemaeus Philopator.	17	119
Ptolemaeus Epiphanes.	24	143
Ptolemaeus Philometor.	35	178
Ptolemaeus Euergetes posterior.	29	207
Ptolemaeus Soter.	36	243
Ptolemaeus Dionysius.	29	272
Ptolemaeus Cleopatra.	22	294

وبعد هذا ملوك الروم

Et post hunc reges Romanorum.

Nomina regum.	Anni regni.	Annor. summa.
Augustus.	43	337
Tiberius.	22	359
Gaius.	4	363
Claudius.	14	377
Nero.	14	391
Vespasianus.	10	401
Titus.	3	404
Domitianus.	15	419
Nerva.	1	420
Traianus.	19	439
Hadrianus.	21	460
Antoninus.	23	483
Commodus.	32	515
Severus.	25	540
Antoninus solus.	4	544
Alexander filius Mammaeae.	13	557
Maximinus.	3	560
Gordianus.	6	566
Philippus.	6	572
Decius.	1	573
Gallus.	3	576
Valerianus.	15	591
Claudius.	1	592
Aurelianus.	6	598
Probus.	7	605
Carus et Carinus	2	607
Diocletianus.	21	628

وبعد هذا ملوك النصرانية

Et post hunc reges Christianitatis.

Nomina regum.	Anni regni.	Annor. summa.
Constantinus.	32	660
Constantinus.	24	684
Iulianus paganus.	2	686
Iovianus.	1	687
Theodosius [sic].	14	701
Valens [sic].	17	718
Arcadius.	13	731
Theodosius [minor].	42	773
Marcianus.	6	779
Leo.	18	797
Zeno.	17	814

Nomina regum.	Anni regni.	Annor. summa.	Nomina regum.	Anni regni.	Annor. summa.
Anastasius.	27	841	Constantinus.	27	992
Iustinus prior.	9	850	Leontius.	16	1008
Iustinianus.	37	887	Tiberius posterior.	10	1018
Iustinus posterior.	14	901	Iustinianus.	3	1021
Tiberius.	4	905	Philippicus.	7	1028
Mauricius.	20	925	Constantinus.	6	1034
Phocas.	8	933	Philippicus.	3	1037
Heraclius sapiens.	31	964	Anastasius.	2	1039
Constantinus.	1	965	Theodosius.	1	1040

جدول ما بين التواريخ

Anni qui inter aeras intercesserunt.

A rege Bukhtanaṣṣar primo usque ad Alexandri Macedonis mortem, anni Aegyptii.	434
Regnavit postea Philippus pater Dhū 'l-qarnayni, et ab eo rege usque ad Augustum regem Romanum.	294
Ab Augusto Romano rege usque ad Diocletianum, qui est ex regibus Christianorum.	313
A Diocletiano rege usque ad Iulianum Paganum regem.	77
Deinde regnavit Iulianus, rediitque imperium Christianis rege Ioviano.	2
A Diocletiano rege usque ad regem Heraclium, sapientem.	336
Deinde regnaverunt Arabes, et a secessione (*hiǵrah*) Prophetae usque ad Umayyadarum dynastiam.	39
Et usque ad tempus quo pervenit imperium ad 'Abbāsidas et apud eos remansit.	127

Fol. 156,r.-157,r. = Textus, t. III, p. 231-234.

جدول تاريخ الخلفاء من لدن هجرة النبيّ صلّى الله عليه وسلّم

Chronologia khalifarum a secessione Prophetae, cui Deus propitius est et salutem praestat.

اسماء الخلفاء الراشدين من لدن الهجرة على ان اول يوم من المحرّم الجمعة والذي يُعمَل عليه في التاريخ الخميس وهذا المحرّم لأوّل سنة الهجرة Nomina khalifarum iustorum a secessione (*hiğrah*), cum dies Veneris ponatur primus dies mensis muḥarram. Sed in chronologia [astronomorum] a die Iovis incipitur. Pertinet hic muḥarram ad primum hegirae annum.	ما ملك كل واحد منهم Quot quisque eorum regnaverit tempus.			مجموعة السنين Annorum summa.		
	سنون Anni.	شهور Menses.	ايام Dies.	سنون Anni.	شهور Menses.	ايام Dies.
Fuit secessio Prophetae cui est aeterna salus, ab urbe Mekkah ad al-Medīnah primo anno.	0	2	8	0	2	8
Mansitque secedens al-Medīnah in urbe ad mortem usque.	9	11	22	10	2	0
Abū Bakr ibn Abī Quḥāfah e [tribu] Banū Taym.	2	3	8	12	5	8
ʻOmar ibn al-Khaṭṭāb e [tribu] Banū ʻAdī.	10	6	17	22	11	25
Et fuit deliberatio post ʻOmar ibn al-Khaṭṭāb.	0	0	3	22	11	28
ʻOthmān ibn ʻAffān ex Banū Umayyah.	11	11	19	34	11	17
ʻAlī ibn Abī Ṭālib et seditio.	4	9	0	39	8	17
Usque ad tempus quo Muʻāwiyah ibn Abī Sufyān khalifa salutatus est.	0	6	3	40	2	20
Muʻāwiyah ibn Abī Sufyān ibn Ḥarb ibn Umayyah.	19	3	25	59	6	15
Yazīd ibn Muʻāwiyah ibn Abī Sufyān.	3	8	0	63	2	15
Muʻāwiyah ibn Yazīd ibn Muʻāwiyah.	0	3	22	63	6	7
ʻAbd Allāh ibn az-Zubayr et Marwān ibn al-Ḥakam.	0	4	0	63	10	7
ʻAbd Allāh ibn az-Zubayr e [tribu] Banū Asad.	8	5	0	72	3	7
ʻAbd al-Malik ibn Marwān usque ad Ibn az-Zubayr interfectum.	1	2	3	73	5	10
ʻAbd al-Malik ibn Marwān ibn al-Ḥakam.	12	4	5	85	9	15
al-Walīd ibn ʻAbd al-Malik ibn Marwān.	9	7	29	95	5	14
Sulaymān ibn ʻAbd al-Malik.	2	7	29	98	1	13
ʻOmar ibn ʻAbd al-ʻAzīz ibn Marwān.	2	5	13	100	6	26
Yazīd ibn ʻAbd al-Malik ibn Marwān.	4	0	1	104	6	27
Hishām ibn ʻAbd al-Malik ibn Marwān.	19	8	9	124	3	6
al-Walīd ibn Yazīd ibn ʻAbd al-Malik ibn Marwān.	1	2	21	125	5	27
Et fuit seditio post al-Walīd interfectum.	0	2	25	125	8	22
Yazīd ibn al-Walīd ibn ʻAbd al-Malik.	0	2	9	125	11	1
Ibrāhīm ibn al-Walīd ibn ʻAbd al-Malik.	0	2	11	126	1	12
Marwān ibn Muḥammad ibn Marwān usque ad tempus quo interfectus est.	5	2	0	131	3	12

Nomina khalifarum iustorum.	Quot quisque eorum regnaverit tempus.			Summa annorum.		
	Anni.	Menses.	Dies.	Anni.	Menses.	Dies.
Deinde pervenit imperium ad stirpem Banū Hāshim.						
Abū 'l–'Abbās 'Abd Allāh ibn Muḥammad as–Saffāḥ.	4	8	2	135	11	14
Et usque ad tempus quo Abū Ǵa'far khalifa salutatus est.	0	0	14	135	11	28
Abū Ǵa'far al–Manṣūr 'Abd Allāh ibn Muḥammad.	21	11	8	157	11	6
Et usque ad tempus quo pervenit nuntium ad al–Mahdī.	0	0	12	157	11	18
al–Mahdī Muḥammad ibn Abī Ǵa'far al–Manṣūr.	10	1	5	168	0	23
Et usque ad tempus quo nuntium pervenit ad Mūsà ibn al–Mahdī.	0	0	8	168	1	1
Aṣ–Ṣādiq Mūsà ibn Muḥammad al–Mahdī.	1	1	15	169	2	16
Ar–Rashīd Hārūn ibn Muḥammad al–Mahdī.	23	2	17	192	5	3
Et usque ad tempus quo nuntium pervenit ad Muḥammad ibn Hārūn.	0	0	12	192	5	15
Al-Amīn Muḥammad ibn ar–Rashīd usque ad dignitatis spoliationem et captivitatem.	3	0	25	195	6	10
Et mansit captivus.	0	0	2	195	6	12
Deinde, cum liberatus et khalifa iterum salutatus esset, bellum fecit et obsessus est eo usque quo est interfectus.	1	6	13	197	0	25
Al–Ma'mūn 'Abd Allāh ibn Hārūn ar–Rashīd.	20	5	22	217	6	17
Al–Mu'taṣim Muḥammad ibn Hārūn ar–Rashīd.	8	8	2	226	2	19
Al–Wāthiq bi–llāh Hārūn ibn Muḥammad al–Mu'taṣim.	5	9	5	231	11	24
Al–Mutawakkil 'alà–llāh Ǵa'far ibn Muḥammad al–Mu'taṣim.	14	9	9	246	9	3
Al–Muntaṣir bi–llāh Muḥammad ibn al–Mutawakkil.	0	6	0	247	3	3
Al–Musta'īn bi–llāh usque ad tempus quo se Urbem Salutis [i. e. Baghdād] contulit.	2	9	3	250	0	6
Et usque eo quo al-Mu'tazz bi–llāh khalifa salutatus est.	0	0	8	250	0	14
Et usque eo quo in Urbe Salutis preces publicae pro al-Mu'tazz bi–llāh factae sunt.	0	11	20	251	0	4
Et usque eo quo al–Mu'tazz dignitate spoliatus est.	3	6	23	254	6	27
Et usque eo quo salutatus est khalifa al–Muhtadī bi–llāh.	0	0	2	254	6	29
Al–Muhtadī bi–llāh ibn al–Wāthiq bi–llāh.	0	11	18	255	6	17
Al–Mu'tamid 'alà–llāh Aḥmad ibn al–Mutawakkil.	28	0	3	278	6	20

Nomina khalifarum iustorum.	Quot quisque eorum regnaverit tempus.			Summa annorum.		
	Anni.	Menses.	Dies.	Anni.	Menses.	Dies.
Al-Mu'taḍid bi-llāh Aḥmad ibn al-Muwaffaq.	9	9	2	288	3	22
Al-Muktafī bi-llāh 'Alī ibn al-Mu'taḍid.	6	6	4	294	9	26
Al-Muqtadir bi-llāh Ǵa'far ibn Aḥmad.	*24*	*11*	*15*	*319*	*3*	*18*
Al-Qāhir bi-llāh Muḥammad ibn Aḥmad.	*1*	*6*	*6*	*320*	*10*	*24*
Ar-Rāḍī bi-llāh Muḥammad ibn Ǵa'far.	*6*	*10*	*9*	*327*	*9*	*3*
Al-Muttaqī li-llāh Ibrāhīm ibn Ǵa'far.	*3*	*11*	*4*	*331*	*8*	*7*
Al-Mustakfī bi-llāh 'Abd Allāh ibn 'Alī.	*1*	*6*	*15*	*333*	*2*	*22*
Al-Muṭī' li-llāh al-Faḍl ibn Ǵa'far.						

f. 157,v.

جدول استخراج اوائل سني العرب وشهورهم بعلامات مختلفة ومعنى واحد

Tabula ad invenienda initia annorum et mensium Arabicorum per differentia signa, quae [tamen] unam eandemque rem indicant.

المجموعة Anni collecti [ab aera].		المبسوطة Anni singuli.		عدد ايام الشهور Numerus dierum mensis.	المجموعة Anni collecti [ab aera].		المبسوطة Anni singuli.		
عدد السنين Annorum numerus.	العلامات Signa.	عدد السنين Annor. num.	العلامات Signa.		عدد السنين Annorum numerus.	العلامات Signa.	عدد السنين Annor. num.	العلامات Signa.	الكبائس Bisextiles.
30	5	1	5		30	5	1	7	
60	3	2	2		60	3	2	4	B
90	1	3	7		90	1	3	2	
120	6	4	4		120	6	4	6	
150	4	5	1		150	4	5	3	B
180	2	6	6		180	2	6	1	
210	7	7	3		210	7	7	5	B
		8	1				8	3	
		9	5				9	7	
		10	2				10	4	B
الشهور العربية Menses Arabum.		11	7		الشهور العربية Menses Arabum.		11	2	
		12	4				12	6	
		13	1				13	3	B
		14	6				14	1	
اسماء الشهور Nomina mensium.	علاماتها Eorum signa.	15	3		اسماء الشهور Nomina mensium.	علاماتها Eorum signa.	15	5	
		16	7				16	2	B
		17	5				17	7	
		18	2				18	4	B
al-muḥarram	0	19	7	30	al-muḥarram	5	19	2	
ṣafar	2	20	4	29	ṣafar	7	20	6	
rabīʿ I	3	21	1	30	rabīʿ I	1	21	3	B
rabīʿ II	5	22	6	29	rabīʿ II	3	22	1	
ǧumādà I	6	23	3	30	ǧumādà I	4	23	5	
ǧumādà II	1	24	7	29	ǧumādà II	6	24	2	B
raǧab	2	25	5	30	raǧab	7	25	7	
shaʿbān	4	26	2	29	shaʿbān	2	26	4	B
ramaḍān	5	27	7	30	ramaḍān	3	27	2	
shawwāl	0	28	4	29	shawwāl	5	28	6	
dhū 'l-qaʿdah	1	29	1	30	dhū 'l-qaʿdah	6	29	3	B
dhū 'l-ḥiǧǧah	3	30	6	29	dhū 'l-ḥiǧǧah	1	30	1	

f. 158,r.

علامات شهور الروم بتاريخ ذي القرنين المقسوم على كح كح بزيادة سنة

Signa mensium Romanorum secundum aeram Dhū 'l-qarnayn, quae est per 28 dividenda et uno anno augenda.

سنو الروم المبسوطة Singuli Romanorum anni.	Aylūl. 30 d. ستنبر September.	Tishrīn I. 31 d. اكتوبر October.	Tishrīn II. 30 d. نونبر November.	Kānūn I. 31 d. دجنبر December.	Kānūn II. 30 d. ينير Ianuarius.	Subāṭ. 28 d. فبرير Februarius.	سطور الكبائس Anni Bisextiles.	Ādhār. 31 d. مارس Martius.	Nīsān. 30 d. ابريل Aprilis.	Ayyār. 31 d. مايه Maius.	Ḥazīrān. 30 d. يونيه Iunius.	Tammūz. 31 d. يليه Iulius.	Āb. 31 d. اغشت Augustus.
1	6	1	4	6	2	5	15	5	1	3	6	1	4
2	7	2	5	7	3	6	30	6	2	4	7	2	5
3	1	3	6	1	4	7	45	7	3	5	1	3	6
4	2	4	7	2	5	1	B	2	5	7	3	5	1
5	4	6	2	4	7	3	15	3	6	1	4	6	2
6	5	7	3	5	1	4	30	4	7	2	5	7	3
7	6	1	4	6	2	5	45	5	1	3	6	1	4
8	7	2	5	7	3	6	B	7	3	5	1	3	6
9	2	4	7	2	5	1	15	1	4	6	2	4	7
10	3	5	1	3	6	2	30	2	5	7	3	5	1
11	4	6	2	4	7	3	45	3	6	1	4	6	2
12	5	7	3	5	1	4	B	5	1	3	6	1	4
13	7	2	5	7	3	6	15	6	2	4	7	2	5
14	1	3	6	1	4	7	30	7	3	5	1	3	6
15	2	4	7	2	5	1	45	1	4	6	2	4	7
16	3	5	1	3	6	2	B	3	6	1	4	6	2
17	5	7	3	5	1	4	15	4	7	2	5	7	3
18	6	1	4	6	2	5	30	5	1	3	6	1	4
19	7	2	5	7	3	6	45	6	2	4	7	2	5
20	1	3	6	1	4	7	B	1	4	6	2	4	7
21	3	5	1	3	6	2	15	2	5	7	3	5	1
22	4	6	2	4	7	3	30	3	6	1	4	6	2
23	5	7	3	5	1	4	45	4	7	2	5	7	3
24	6	1	4	6	2	5	B	6	2	4	7	2	5
25	1	3	6	1	4	7	15	7	3	5	1	3	6
26	2	4	7	2	5	1	30	1	4	6	2	4	7
27	3	5	1	3	6	2	45	2	5	7	3	5	1
28	4	6	2	4	7	3	B	4	7	2	5	7	3

f. 158,v.

الجدول الاول من استخراج تاريخ العرب من تاريخ الروم وتاريخ الروم من تاريخ العرب

Tabula I ad inveniendam aeram Arabum per aeram Romanorum et Romanorum per Arabum.

سنو الهجرة Anni hegirae.	اسم اول يوم من محرم Nomen primi diei mensis muḥarram.	سنو ذي القرنين Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	الايام الماضية من الشهر الرومي الذي يقع اول المحرم فيه Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram.	Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram.
1	5	933	15 tammūz	31	3	962	23 āb
2	2	934	4 »	32	7	963	11 »
3	7	935	23 ḥazīrān	33	5	964	1 »
4	4	936	12 »	34	2	965	21 tammūz
5	1	937	1 »	35	6	966	10 »
6	6	938	22 ayyār	36	4	967	29 ḥazīrān
7	3	939	10 »	37	1	968	18 »
8	1	940	30 nīsān	38	6	969	8 »
9	5	941	19 »	39	3	970	28 ayyār
10	2	942	8 »	40	7	971	16 »
11	7	943	28 ādhār	41	5	972	6 »
12	4	944	17 »	42	2	973	25 nīsān
13	1	945	6 »	43	6	974	14 »
14	6	946	24 subāṭ	44	4	975	3 »
15	3	947	13 »	45	1	976	23 ādhār
16	7	948	1 »	46	5	977	12 »
17	5	949	22 kānūn II	47	3	978	2 »
18	2	950	11 »	48	7	979	19 subāṭ
19	7	951	1 »	49	5	980	8 »
20	4	952	20 kānūn I	50	2	981	28 kānūn II
21	1	953	9 »	51	6	982	17 »
22	6	954	29 tishrīn II	52	4	983	7 »
23	3	955	18 »	53	1	984	26 kānūn I
24	7	956	6 »	54	5	985	15 »
25	5	957	27 tishrīn I	55	3	986	5 »
26	2	958	16 »	56	7	987	24 tishrīn II
27	7	959	6 »	57	5	988	13 »
28	4	960	24 aylūl	58	2	989	2 »
29	1	961	13 »	59	6	990	22 tishrīn I
30	6	962	3 »	60	4	991	12 »

f. 159,r.

الجدول الثاني من استخراج تاريخ العرب من تاريخ الروم وتاريخ الروم من تاريخ العرب

Tabula II ad inveniendam aeram Arabum per aeram Romanorum et Romanorum per Arabum.

Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram.	Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram
61	1	992	31 aylūl	91	6	1021	8 tishrīn II
62	5	993	19 »	92	3	1022	28 tishrīn I
63	3	994	9 »	93	1	1023	18 »
64	7	994	29 āb	94	5	1024	6 »
65	4	995	17 »	95	2	1025	25 aylūl
66	2	996	7 »	96	7	1026	15 »
67	6	997	27 tammūz	97	4	1027	4 »
68	4	998	17 »	98	2	1027	24 āb
69	1	999	5 »	99	6	1028	13 »
70	5	1000	24 ḥazīrān	100	3	1029	2 »
71	3	1001	14 »	101	1	1030	23 tammūz
72	7	1002	3 »	102	5	1031	11 »
73	4	1003	22 ayyār	103	2	1032	30 ḥazīrān
74	2	1004	12 »	104	7	1033	20 »
75	6	1005	1 »	105	4	1034	9 »
76	3	1006	20 nīsān	106	1	1035	28 ayyār
77	1	1007	9 »	107	6	1036	18 »
78	5	1008	29 ādhār	108	3	1037	7 »
79	3	1009	19 »	109	1	1038	27 nīsān
80	7	1010	8 »	110	5	1039	15 »
81	4	1011	25 subāṭ	111	2	1040	4 »
82	2	1012	14 »	112	7	1041	25 ādhār
83	6	1013	3 »	113	4	1042	14 »
84	3	1014	23 kānūn II	114	1	1043	2 »
85	1	1015	13 »	115	6	1044	20 subāṭ
86	5	1016	1 »	116	3	1045	9 »
87	3	1017	22 kānūn I	117	1	1046	30 kānūn II
88	7	1018	11 »	118	5	1047	19 »
89	4	1019	30 tishrīn II	119	2	1048	7 »
90	2	1020	19 »	120	7	1049	28 kānūn I

f. 159,v.

الجدول الثالث من استخراج تاريخ العرب من تاريخ الروم وتاريخ الروم من تاريخ العرب

Tabula III ad inveniendam aeram Arabum per aeram Romanorum et Romanorum per Arabum.

Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram.	Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram.
121	4	1050	17 kānūn I	151	2	1079	25 kānūn II
122	1	1051	6 »	152	6	1080	13 »
123	6	1052	25 tishrīn II	153	4	1081	3 »
124	3	1053	14 »	154	1	1082	23 kānūn I
125	7	1054	3 »	155	5	1083	12 »
126	5	1055	24 tishrīn I	156	3	1084	1 »
127	2	1056	12 »	157	7	1085	20 tishrīn II
128	7	1057	2 »	158	5	1086	10 »
129	4	1058	21 aylūl	159	2	1087	30 tishrīn I
130	1	1059	10 »	160	6	1088	18 »
131	6	1059	30 āb	161	4	1089	8 »
132	3	1060	19 »	162	1	1090	27 aylūl
133	7	1061	8 »	163	5	1091	16 »
134	5	1062	29 tammūz	164	3	1092	5 »
135	2	1063	17 »	165	7	1092	25 āb
136	6	1064	6 »	166	4	1093	14 »
137	4	1065	26 ḥazīrān	167	2	1094	4 »
138	1	1066	15 »	168	6	1095	23 tammūz
139	6	1067	4 »	169	4	1096	13 »
140	3	1068	24 ayyār	170	1	1097	2 »
141	7	1069	13 »	171	5	1098	21 ḥazīrān
142	5	1070	3 »	172	3	1099	10 »
143	2	1071	21 nisān	173	7	1100	30 ayyār
144	6	1072	10 »	174	4	1101	19 »
145	5	1073	31 ādhār	175	2	1102	9 »
146	1	1074	20 »	176	6	1103	27 nisān
147	6	1075	9 »	177	4	1104	17 »
148	3	1076	26 subāṭ	178	1	1105	6 »
149	7	1077	15 »	179	5	1106	26 ādhār
150	5	1078	5 »	180	3	1107	15 »

f. 160,r.

الجدول الرابع من استخراج تاريخ العرب من تاريخ الروم وتاريخ الروم من تاريخ العرب

Tabula IV ad inveniendam aeram Arabum per aeram Romanorum et Romanorum per Arabum.

Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram.	Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram.
181	7	1108	4 ādhār	211	5	1137	12 nīsān
182	4	1109	21 subāṭ	212	2	1138	1 »
183	2	1110	11 »	213	7	1139	21 ādhār
184	6	1111	31 kāuūn II	214	4	1140	10 »
185	3	1112	19 »	215	1	1141	27 subāṭ
186	1	1113	9 »	216	6	1142	17 »
187	5	1114	29 kānūn I	217	3	1143	6 »
188	3	1115	19 »	218	1	1144	26 kānūn II
189	7	1116	7 »	219	5	1145	15 »
190	4	1117	26 tishrīn II	220	2	1146	4 »
191	2	1118	16 »	221	7	1147	25 kānūn I
192	6	1119	5 »	222	4	1148	13 »
193	3	1120	24 tishrīn I	223	1	1149	2 »
194	1	1121	14 »	224	6	1150	22 tishrīn II
195	5	1122	3 »	225	3	1151	11 »
196	2	1123	22 aylūl	226	7	1152	30 tishrīn I
197	7	1124	11 »	227	5	1153	20 »
198	4	1125	31 āb	228	2	1154	9 »
199	2	1125	21 »	229	7	1155	29 aylūl
200	6	1126	10 »	230	4	1156	17 »
201	3	1127	29 tammūz	231	1	1157	6 »
202	1	1128	19 »	232	6	1157	27 āb
203	5	1129	8 »	233	3	1158	16 »
204	2	1130	27 ḥazīrān	234	7	1159	4 »
205	7	1131	16 »	235	5	1160	25 tammūz
206	4	1132	5 »	236	2	1161	14 »
207	2	1133	26 ayyār	237	7	1162	4 »
208	6	1134	15 »	238	4	1163	22 ḥazīrān
209	3	1135	3 »	239	1	1164	11 »
210	1	1136	23 nīsān	240	6	1165	1 »

f. 160,v.

الجدول الخامس من استخراج تاريخ العرب من تاريخ الروم وتاريخ الروم من تاريخ العرب

Tabula V ad inveniendam aeram Arabum per aeram Romanorum et Romanorum per Arabum.

Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram.		Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram	
241	3	1166	21	ayyār	271	1	1195	28	ḥazīrān
242	7	1167	9	»	272	5	1196	17	»
243	5	1168	29	nīsān	273	3	1197	7	»
244	2	1169	18	»	274	7	1198	27	ayyār
245	6	1170	7	»	275	4	1199	15	»
246	4	1171	27	ādhār	276	2	1200	5	»
247	1	1172	16	»	277	6	1201	24	nīsān
248	6	1173	6	»	278	4	1202	14	»
249	3	1174	23	subāṭ	279	1	1203	2	»
250	7	1175	12	»	280	5	1204	22	ādhār
251	5	1176	1	»	281	3	1205	12	»
252	2	1177	21	kānūn II	282	7	1206	1	»
253	6	1178	10	»	283	4	1207	18	subāṭ
254	4	1179	31	kānūn I	284	2	1208	7	»
255	1	1180	19	»	285	6	1209	27	kānūn II
256	5	1181	8	»	286	3	1210	16	»
257	3	1182	28	tishrīn II	287	1	1211	6	»
258	7	1183	17	»	288	5	1212	25	kānūn I
259	5	1184	6	»	289	3	1213	15	»
260	2	1185	26	tishrīn I	290	7	1214	4	»
261	6	1186	15	»	291	4	1215	23	tishrīn II
262	4	1187	5	»	292	2	1216	12	»
263	1	1188	23	aylūl	293	6	1217	1	»
264	5	1189	12	»	294	3	1218	21	tishrīn I
265	3	1190	2	»	295	1	1219	11	»
266	7	1190	22	āb	296	5	1220	29	aylūl
267	5	1191	11	»	297	3	1221	19	»
268	2	1192	31	tammūz	298	7	1222	8	»
269	6	1193	20	»	299	4	1222	28	āb
270	4	1194	10	»	300	2	1223	17	»

f. 161,r.

الجدول السادس من استخراج تاريخ العرب من تاريخ الروم وتاريخ الروم من تاريخ العرب

Tabula VI ad inveniendam aeram Arabum per aeram Romanorum et Romanorum per Arabum.

Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram.	Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram.
301	6	1224	6 āb	331	4	1254	14 aylūl
302	3	1225	26 tammūz	332	1	1255	3 »
303	1	1226	16 »	333	6	1255	23 āb
304	5	1227	4 »	334	3	1256	12 »
305	2	1228	23 ḥazīrān	335	7	1257	1 »
306	7	1229	13 »	336	5	1258	22 tammūz
307	4	1230	2 »	337	2	1259	10 »
308	2	1231	22 ayyār	338	7	1260	30 ḥazīrān
309	6	1232	11 »	339	4	1261	19 »
310	3	1233	30 nīsān	340	1	1262	8 »
311	1	1234	20 »	341	6	1263	28 ayyār
312	5	1235	8 »	342	3	1264	17 »
313	2	1236	28 ādhār	343	7	1265	6 »
314	7	1237	18 »	344	5	1266	26 nīsān
315	4	1238	7 »	345	2	1267	14 »
316	1	1239	24 subāṭ	346	6	1268	3 »
317	6	1240	13 »	347	4	1269	24 ādhār
318	3	1241	3 »	348	1	1270	13 »
319	1	1242	23 kānūn II	349	6	1271	2 »
320	5	1243	12 »	350	3	1272	19 subāṭ
321	2	1244	31 kānūn I	351	7	1273	8 »
322	7	1245	21 »	352	5	1274	29 kānūn II
323	4	1246	10 »	353	2	1275	18 »
324	1	1247	29 tishrīn II	354	6	1276	6 »
325	6	1248	18 »	355	4	1277	27 kānūn I
326	3	1249	7 »	356	1	1278	16 »
327	1	1250	28 tishrīn I	357	6	1279	6 »
328	5	1251	17 »	358	3	1280	24 tishrīn II
329	2	1252	5 »	359	7	1281	13 »
330	7	1253	25 aylūl	360	5	1282	3 »

f. 161,v.

الجدول السابع من استخراج تاريخ العرب من تاريخ الروم وتاريخ الروم من تاريخ العرب

Tabula VII ad inveniendam aeram Arabum per aeram Romanorum et Romanorum per Arabum.

Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram.	Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram.
361	2	1283	23 tishrīn I	391	7	1312	30 tishrīn II
362	6	1284	11 »	392	4	1313	19 »
363	4	1285	1 »	393	2	1314	9 »
364	1	1286	20 aylūl	394	6	1315	29 tishrīn I
365	5	1287	9 »	395	3	1316	17 »
366	3	1287	29 āb	396	1	1317	7 »
367	7	1288	18 »	397	5	1318	26 aylūl
368	5	1289	8 »	398	3	1319	16 »
369	2	1290	28 tammūz	399	7	1320	4 »
370	6	1291	16 »	400	4	1320	24 āb
371	4	1292	6 »	401	2	1321	14 »
372	1	1293	25 ḥazīrān	402	6	1322	3 »
373	5	1294	14 »	403	3	1323	22 tammūz
374	3	1295	3 »	404	1	1324	12 »
375	7	1296	23 ayyār	405	5	1325	1 »
376	4	1297	12 »	406	2	1326	20 ḥazīrān
377	2	4298	2 »	407	7	1327	9 »
378	6	1299	20 nīsān	408	4	1328	29 ayyār
379	4	1300	10 »	409	2	1329	19 »
380	1	1301	30 ādhār	410	6	1330	8 »
381	5	1302	19 »	411	3	1331	26 nīsān
382	3	1303	8 »	412	1	1332	16 »
383	7	1304	25 subāṭ	413	5	1333	5 »
384	4	1305	14 »	414	2	1334	25 ādhār
385	2	1306	4 »	415	7	1335	14 »
386	6	1307	24 kānūn II	416	4	1336	3 »
387	4	1308	13 »	417	2	1337	21 subāṭ
388	1	1309	2 »	418	6	1338	10 »
389	5	1310	22 kānūn I	419	3	1339	30 kānūn II
390	3	1311	12 »	420	1	1340	19 »

f. 162,r.

الجدول الثامن من استخراج تاريخ العرب من تاريخ الروم وتاريخ الروم من تاريخ العرب

Tabula VIII ad inveniendam aeram Arabum per aeram Romanorum et Romanorum per Arabum.

Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram.	Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram.
421	5	1341	8 kānūn II	451	3	1370	16 subāṭ
422	2	1342	28 kānūn I	452	7	1371	5 »
423	7	1343	18 »	453	5	1372	25 kānūn II
424	4	1344	6 »	454	2	1373	14 »
425	1	1345	25 tishrīn II	455	6	1374	4 »
426	6	1346	15 »	456	4	1375	24 kānūn I
427	3	1347	4 »	457	1	1376	12 »
428	1	1348	24 tishrīn I	458	6	1377	2 »
429	5	1349	13 »	459	3	1278	21 tishrīn II
430	2	1350	2 »	460	7	1379	10 »
431	7	1351	22 aylūl	461	5	1380	30 tishrīn I
432	4	1352	10 »	462	2	1381	19 »
433	1	1352	30 āb	463	6	1382	8 »
434	6	1353	20 »	464	4	1383	28 aylūl
435	3	1354	9 »	465	1	1384	16 »
436	7	1355	28 tammūz	466	5	1385	5 »
437	5	1356	18 »	467	3	1385	26 āb
438	2	1357	7 »	468	7	1386	15 »
439	7	1358	27 ḥazīrān	469	5	1387	4 »
440	4	1359	15 »	470	2	1388	24 tammūz
441	1	1360	4 »	471	6	1389	13 »
442	6	1361	25 ayyār	472	4	1390	3 »
443	3	1362	14 »	473	1	1391	21 ḥazīrān
444	7	1363	2 »	474	5	1392	10 »
445	5	1364	22 nīsān	475	3	1393	31 ayyār
446	2	1365	11 »	476	7	1394	20 »
447	7	1366	1 »	477	5	1395	9 »
448	4	1367	20 ādhār	478	2	1396	28 nīsān
449	1	1368	9 »	479	6	1397	17 »
450	6	1369	27 subāṭ	480	4	1398	7 »

f. 162,v.

الجدول التاسع من استخراج تاريخ العرب من تاريخ الروم وتاريخ الروم من تاريخ العرب

Tabula IX ad inveniendam aeram Arabum per aeram Romanorum et Romanorum per Arabum.

Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram.	Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram.
481	1	1399	26 ādhār	511	6	1428	4 ayyār
482	5	1400	15 »	512	3	1429	23 nīsān
483	3	1401	5 »	513	1	1430	13 »
484	7	1402	22 subāṭ	514	5	1431	1 »
485	4	1403	11 »	515	2	1432	21 ādhār
486	2	1404	31 kānūn II	516	7	1433	11 »
487	6	1405	20 »	517	4	1434	28 subāṭ
488	4	1406	10 »	518	2	1435	18 »
489	1	1407	30 kānūn I	519	6	1436	6 »
490	5	1408	18 »	520	3	1437	26 kānūn II
491	3	1409	8 »	521	1	1438	16 »
492	7	1410	27 tishrīn II	522	5	1439	5 »
493	4	1411	16 »	523	2	1440	24 kānūn I
494	2	1412	5 »	524	7	1441	14 »
495	6	1413	25 tishrīn I	525	4	1442	3 »
496	3	1414	14 »	526	1	1443	22 tishrīn II
497	1	1415	4 »	527	6	1444	11 »
498	5	1416	22 aylūl	528	3	1445	31 tishrīn I
499	3	1417	12 »	529	1	1446	21 »
500	7	1418	1 »	530	5	1447	10 »
501	4	1418	21 āb	531	2	1448	28 aylūl
502	2	1419	10 »	532	7	1449	18 »
503	6	1420	30 tammūz	533	4	1450	7 »
504	3	1421	19 »	534	1	1450	26 āb
505	1	1422	9 »	535	6	1451	16 »
506	5	1423	27 ḥazīrān	536	3	1452	5 »
507	3	1424	17 »	537	1	1453	26 tammūz
508	7	1425	6 »	538	5	1454	15 »
509	4	1426	26 ayyār	539	2	1455	3 »
510	2	1427	15 »	540	7	1456	23 ḥazīrān

f. 163,r.

الجدول العاشر من استخراج تاريخ العرب من تاريخ الروم وتاريخ الروم من تاريخ العرب

Tabula X ad inveniendam aeram Arabum per aeram Romanorum et Romanorum per Arabum.

Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram.	Anni hegirae.	Nomen primi diei mensis muḥarram.	Anni aerae Dhū 'l-qarnayn.	Dies transacti mensis Romani in quem incidit initium mensis muḥarram.
541	4	1457	12 ḥazīrān	571	2	1486	21 tammūz
542	1	1458	1 »	572	6	1487	9 »
543	6	1459	21 ayyār	573	4	1488	29 ḥazīrān
544	3	1460	10 »	574	1	1489	18 »
545	7	1461	29 nīsān	575	5	1490	7 »
546	5	1462	19 »	576	3	1491	27 ayyār
547	2	1463	7 »	577	7	1492	16 »
548	7	1464	28 ādhār	578	5	1493	6 »
549	4	1465	17 »	579	2	1494	25 nīsān
550	1	1466	6 »	580	6	1495	13 »
551	6	1467	24 subāṭ	581	4	1496	3 »
552	3	1468	12 »	582	1	1497	23 ādhār
553	7	1469	1 »	583	5	1498	12 »
554	5	1470	22 kānūn II	584	3	1499	1 »
555	2	1471	11 »	585	7	1500	18 subāṭ
556	6	1472	30 kānūn I	586	4	1501	7 »
557	4	1473	20 »	587	2	1502	28 kānūn II
558	1	1474	9 »	588	6	1503	17 »
559	6	1475	29 tishrīn II	589	4	1504	6 »
560	3	1476	17 »	590	1	1505	26 kānūn I
561	7	1477	6 »	591	5	1506	15 »
562	5	1478	27 tishrīn I	592	3	1507	5 »
563	2	1479	16 »	593	7	1508	23 tishrīn II
564	6	1480	4 »	594	4	1509	12 »
565	4	1481	24 aylūl	595	2	1510	2 »
566	1	1482	13 »	596	6	1511	22 tishrīn I
567	6	1483	3 »	597	4	1512	11 »
568	3	1483	22 āb	598	1	1513	30 aylūl
569	7	1484	11 »	599	5	1514	19 »
570	5	1485	1 »	600	3	1515	9 »

f. 164,v.

جدول حركات الشمس والقمر وحاصّة القمر والعقد الشمالي في السنين العربية المجموعة

Tabula motuum Solis, Lunae, anomaliae Lunae et nodi borealis in annis Arabicis collectis.

سنو العرب المجموعة Anni Arabum collecti [ab initio hegirae].	مسير الشمس الاوسط Solis longitudo media.			مسير القمر الاوسط Lunae longitudo media.			حركة حاصّة القمر Anomalia Lunae.			حركة العقد الشمالي Longitudo nodi borealis.		
1	113°	58′	4″	119°	43′	46″	106°	30′	40″	233°	45′	18″
31	152	25	54	158	1	27	40	20	38	76	40	35
61	190	53	44	196	19	8	334	10	36	279	35	52
91	229	21	34	234	36	48	268	0	34	122	31	9
121	267	49	24	272	54	29	201	50	33	325	26	26
151	306	17	14	311	12	10	135	40	31	168	21	43
181	344	45	5	349	29	51	69	30	29	11	17	0
211	23	12	55	27	47	32	3	20	27	214	12	17
241	61	40	45	66	5	13	297	10	25	57	7	34
271	100	8	35	104	22	54	231	0	24	260	2	51
301	138	36	25	142	40	34	164	50	23	102	58	7
331	177	4	15	180	58	15	98	40	21	305	53	24
361	215	32	5	219	15	56	32	30	19	148	48	41
391	253	59	55	257	33	36	326	20	18	351	43	58
421	292	27	45	295	51	17	260	10	16	194	39	15
451	330	55	36	334	8	58	194	0	14	37	34	32
481	9	23	26	12	26	39	127	50	13	240	29	49
511	47	51	16	50	44	20	61	40	11	83	25	6
541	86	19	6	89	2	1	355	30	9	286	20	23
571	124	46	56	127	19	42	289	20	7	129	15	40
601	163	14	46	165	37	23	223	10	6	332	10	57
631	201	42	36	203	55	3	157	0	4	175	6	14
661	240	10	26	242	12	44	90	50	2	18	1	31
691	278	38	16	280	30	25	24	40	0	220	56	48
721	317	6	6	318	48	6	318	29	59	63	52	5
751	355	33	56	357	5	47	252	19	57	266	47	22
781	34	1	46	35	23	28	186	9	55	109	42	39
811	72	29	36	73	41	8	119	59	53	312	37	56
841	110	57	26	111	58	49	53	49	52	155	33	13
871	149	25	16	150	16	30	347	39	50	358	28	30

f. 165,r.

جدول حركات الشمس والقمر وحاصة القمر والعقد الشمالي في السنين العربية المبسوطة

Tabula motuum Solis, Lunae, anomaliae Lunae et nodi borealis in singulis Arabum annis.

سني العرب المبسوطة Singuli Arabum anni.	مسير الشمس الاوسط Solis iter medium.			مسير القمر الاوسط Lunae iter medium.			حركة حاصة القمر Motus anomaliae Lunae.			حركة العقد الشمالي Motus nodi borealis.		
1	348°	55′	15″	344°	26′	43″	305°	0′	14″	18°	44′	41″
2	338	49	37	342	4	0	263	4	22	37	32	32
3	327	44	52	326	30	43	208	4	36	56	17	12
4	316	40	7	310	57	25	153	4	50	75	1	52
5	306	34	30	308	34	43	111	8	59	93	49	43
6	295	29	44	293	1	25	56	9	13	112	34	24
7	285	24	7	290	38	43	14	13	21	131	22	15
8	274	19	22	275	5	25	319	13	35	150	6	56
9	263	14	37	259	32	8	264	13	49	168	51	36
10	253	8	59	257	9	25	222	17	57	187	39	27
11	242	4	14	241	36	8	167	18	11	206	24	8
12	230	59	29	226	2	50	112	18	25	225	8	49
13	220	53	52	223	40	8	70	22	33	243	56	39
14	209	49	6	208	6	50	15	22	47	262	41	20
15	198	44	21	192	33	33	320	23	2	281	26	2
16	188	38	44	190	10	50	278	27	10	300	13	53
17	177	33	58	174	37	33	223	27	24	318	58	34
18	167	28	20	172	14	51	181	31	32	337	46	25
19	156	23	35	156	41	34	126	31	46	356	31	6
20	145	18	50	141	8	17	71	32	0	15	15	46
21	135	13	13	138	45	34	29	36	8	34	3	36
22	124	8	28	123	12	17	334	36	23	52	48	17
23	113	3	43	107	38	59	279	36	37	71	32	57
24	102	58	6	105	16	16	237	40	45	90	20	48
25	91	53	20	89	42	59	182	40	59	109	5	28
26	81	47	45	87	20	16	140	45	8	127	53	9
27	70	42	58	71	46	59	85	45	22	146	38	2
28	59	38	13	56	13	41	30	45	36	165	22	43
29	49	32	35	53	50	59	348	49	44	184	10	34
30	38	27	50	38	17	41	293	49	58	202	55	14

f. 165,v.

جدول حركة الشمس والقمر وحاصة القمر والعقد الشمالي في الشهور العربية

Tabula motuum Solis, Lunae, anomaliae Lunae et nodi borealis in mensibus Arabicis.

اسماء شهور العرب Nomina mensium Arabicorum.	مسير الشمس الاوسط Solis iter medium.	مسير القمر الاوسط Lunae iter medium.	حركة حاصة القمر Motus anomaliae Lunae.	حركة العقد الشمالي Motus nodi borealis.
al–muḥarram.	29° 34′ 10″	35° 17′ 31″	31° 56′ 58″	1° 35′ 19″
ṣafar.	58 9 12	57 24 27	50 50 2	3 7 27
rabī' prior.	87 43 23	92 41 58	82 47 0	4 42 45
rabī' posterior.	116 18 25	114 48 54	101 40 4	6 14 54
ǵumādà prior.	145 52 36	150 6 25	133 37 2	7 50 13
ǵumādà posterior.	174 27 38	172 13 22	152 30 6	9 22 21
raǵab.	204 1 48	207 30 53	184 27 5	10 57 40
sha'bān.	232 36 50	229 37 49	203 20 9	12 29 48
ramaḍān.	262 11 0	264 55 20	235 17 7	14 5 7
shawwāl.	290 46 2	287 2 16	254 10 11	15 37 15
dhū 'l-qa'dah.	320 20 13	322 19 47	286 7 9	17 12 33
dhū 'l-ḥiǵǵah comm. bisext.	 348 55 15 349 54 22	 344 26 43 357 37 17	 305 0 13 318 4 8	 18 44 41 18 47 51

f. 166,r.

جدول حركة الشمس والقمر وحاصة القمر والعقد الشمالي في ايام الشهر القمري

Tabula motuum Solis, Lunae, anomaliae Lunae et nodi borealis in diebus mensis lunaris.

عدد ايام الشهر Numerus dierum.	مسير الشمس الاوسط Solis iter medium.	مسير القمر الاوسط Lunae iter medium.	حركة حاصة القمر Motus anomaliae Lunae.	حركة العقد الشمالي Motus nodi borealis.
1	0° 59′ 8″	13° 10′ 35″	13° 3′ 54″	0° 3′ 11″
2	1 58 17	26 21 10	26 7 48	0 6 21
3	2 57 25	39 31 45	39 11 42	0 9 32
4	3 56 33	52 42 20	52 15 36	0 12 43
5	4 55 42	65 52 55	65 19 30	0 15 53
6	5 54 50	79 3 30	78 23 24	0 19 4
7	6 53 58	92 14 5	91 27 18	0 22 15
8	7 53 7	105 24 40	104 31 12	0 25 25
9	8 52 16	118 35 15	117 35 6	0 28 36
10	9 51 25	131 45 50	130 39 0	0 31 47
11	10 50 32	144 56 25	143 42 53	0 34 57
12	11 49 40	158 7 0	156 46 47	0 38 8
13	12 48 48	171 17 36	169 50 41	0 41 19
14	13 47 56	184 28 11	182 54 35	0 44 29
15	14 47 5	197 38 46	195 58 29	0 47 40
16	15 46 13	210 49 21	209 2 23	0 50 51
17	16 45 21	223 59 56	222 6 17	0 54 2
18	17 44 30	237 10 31	235 10 11	0 57 12
19	18 43 38	250 21 6	248 14 5	1 0 23
20	19 42 46	263 31 41	261 17 59	1 3 34
21	20 41 55	276 42 16	274 21 53	1 6 45
22	21 41 3	289 52 51	287 25 47	1 9 55
23	22 40 11	303 3 26	300 29 41	1 13 5
24	23 39 20	316 14 1	313 33 34	1 16 16
25	24 38 28	329 24 36	326 37 28	1 19 26
26	25 37 36	342 35 11	339 41 22	1 22 37
27	26 36 44	355 45 46	352 45 16	1 25 48
28	27 35 53	8 56 21	5 49 10	1 28 59
29	28 35 1	22 6 56	18 53 4	1 32 9
30	29 34 10	35 17 31	31 56 58	1 35 19

f 166,v.

جدول حركات الشمس والقمر وحاصة القمر والعقد الشمالي في الساعات المعتدلة

Tabula motuum Solis, Lunae, anomaliae Lunae et nodi borealis in horis aequinoctialibus.

عدد الساعات المعتدلة Numerus horarum aequinoctialium.	مسير الشمس الاوسط Solis iter medium.			مسير القمر الاوسط Lunae iter medium.			حركة حاصة القمر Motus anomaliae Lunae.			حركة العقد الشمالي Motus nodi borealis		
1	0°	2′	28″	0′	32′	56″	0′	32′	40″	0°	0′	8″
2	0	4	56	1	5	53	1	5	19	0	0	16
3	0	7	25	1	38	49	1	37	59	0	0	24
4	0	9	51	2	11	46	2	10	39	0	0	32
5	0	12	19	2	44	42	2	43	18	0	0	40
6	0	14	47	3	17	39	3	15	59	0	0	48
7	0	17	15	3	50	35	3	48	38	0	0	56
8	0	19	43	4	23	32	4	21	18	0	1	4
9	0	22	10	4	56	28	4	53	58	0	1	12
10	0	24	38	5	29	25	5	26	38	0	1	20
11	0	27	6	6	2	21	5	59	17	0	1	27
12	0	29	34	6	35	17	6	31	57	0	1	35
13	0	32	2	7	8	14	7	4	37	0	1	43
14	0	34	30	7	41	10	7	37	16	0	1	51
15	0	36	58	8	14	7	8	9	56	0	1	59
16	0	39	25	8	47	3	8	42	36	0	2	7
17	0	41	53	9	20	0	9	15	16	0	2	15
18	0	44	21	9	52	56	9	47	55	0	2	23
19	0	46	49	10	25	53	10	20	36	0	2	31
20	0	49	17	10	58	49	10	53	15	0	2	39
21	0	51	45	11	31	46	11	25	55	0	2	47
22	0	54	12	12	4	42	11	58	35	0	2	55
23	0	56	40	12	37	38	12	31	13	0	3	3
24	0	59	8	13	10	35	13	3	54	0	3	11

f. 168,r.

جدول حركات الكواكب الخمسة المتحيرة في السنين العربية المجموعة

Tabula motuum quinque planetarum in annis Arabicis collectis.

السنون العربية المجموعة Anni Arabum collecti [ab initio hegirae].	وسط زحل Saturni longitudo media.	وسط المشتري Iovis longitudo media.	وسط المريخ Martis longitudo media.	حاصة الزهرة Anomalia Veneris.	حاصة عطارد Anomalia Mercurii.
1	116° 15′	332° 3′	211° 48′	45° 7′	73° 23′
31	112 23	135 51	23 14	119 24	340 44
61	108 31	299 39	194 41	193 41	248 5
91	104 38	103 26	6 7	267 57	155 26
121	100 46	267 14	177 34	342 14	62 47
151	96 54	71 2	349 0	56 31	330 8
181	93 2	234 50	160 27	130 48	237 29
211	89 10	38 38	331 53	205 5	144 50
241	85 17	202 25	143 20	279 21	52 11
271	81 25	6 13	314 46	353 38	319 32
301	77 33	170 1	126 13	67 55	226 53
331	73 41	333 49	297 39	142 12	134 14
361	69 49	137 37	109 6	216 29	41 35
391	65 56	301 25	280 32	290 45	308 56
421	62 4	105 12	91 59	5 2	216 17
451	58 12	269 0	263 25	79 19	123 38
481	54 20	72 48	74 52	153 36	30 59
511	50 28	236 36	246 18	227 53	298 20
541	46 35	40 23	57 45	302 9	205 41
571	42 43	204 11	229 11	16 26	113 2
601	38 51	7 59	40 38	90 43	20 23
631	34 59	171 47	212 4	165 0	287 44
661	31 6	335 35	23 31	239 17	195 5
691	27 14	139 22	194 57	313 33	102 26
721	23 22	303 10	6 24	27 50	9 47
751	19 30	106 58	177 50	102 7	277 8
781	15 38	270 46	349 17	176 24	184 29
811	11 46	73 34	160 43	250 41	91 50
841	7 53	237 21	332 10	324 57	359 11
871	4 1	41 9	143 36	39 14	266 32

f. 168,v.

جدول حركات الكواكب الخمسة المتحيرة في السنين العربية المبسوطة

Tabula motuum quinque planetarum in singulis Arabum annis.

سنو العرب المبسوطة Singuli Arabum anni.	وسط زحل Saturni motus medius.	وسط المشتري Iovis motus medius.	وسط المريخ Martis motus medius.	خاصة الزهرة Motus anomaliae Veneris.	خاصة عطارد Motus anomaliae Mercurii.
1	11° 52′	29° 26′	185° 31′	218° 15′	19° 46′
2	23 45	58 51	11 34	76 30	42 39
3	35 37	88 22	197 5	295 22	62 26
4	47 28	117 48	22 37	153 37	82 12
5	59 22	157 19	208 40	12 29	105 5
6	71 14	176 45	34 11	230 44	124 51
7	83 7	206 10	220 14	89 36	147 44
8	94 59	235 41	45 45	307 51	167 30
9	106 50	265 7	231 16	166 6	187 17
10	118 42	294 33	57 19	24 58	210 10
11	130 35	324 3	242 51	243 13	229 56
12	142 27	353 29	68 22	101 28	249 42
13	154 20	23 0	254 25	320 20	272 36
14	166 12	52 26	79 56	178 35	292 22
15	178 3	81 51	265 27	36 49	312 9
16	189 57	111 22	91 30	255 41	335 1
17	201 48	140 48	277 1	113 57	354 47
18	213 42	170 19	103 4	332 49	17 40
19	225 34	199 45	288 35	191 4	37 26
20	237 25	229 10	114 7	49 19	57 12
21	249 19	258 41	300 10	268 11	80 5
22	261 10	288 7	125 41	126 26	99 51
23	273 2	317 33	311 12	344 41	119 37
24	284 56	347 3	137 15	203 33	142 31
25	296 47	16 29	322 46	61 48	162 17
26	308 41	46 0	148 50	280 40	185 10
27	320 32	75 26	334 21	138 55	204 56
28	332 23	104 51	159 52	357 10	224 42
29	344 17	134 22	345 55	216 2	247 35
30	356 8	163 48	171 26	74 17	267 21

f. 169,r.

جدول حركات الكواكب الخمسة المتحيرة في الشهور العربية

Tabula motuum quinque planetarum in mensibus Arabum.

اسماء الشهور العربية Nomina mensium Arabicorum.	وسط زحل Saturni motus medius.		وسط المشتري Iovis motus medius.		وسط المريخ Martis motus medius.		حاصة الزهرة Motus anomaliae Veneris.		حاصة عطارد Motus anomaliae Mercurii.	
al-muḥarram.	1°	0′	2°	30′	15°	43′	18°	30′	93°	12′
ṣafar.	1	58	4	54	30	56	36	22	183	18
rabīʿ prior.	2	59	7	24	46	39	54	52	276	30
rabīʿ posterior.	3	57	9	48	61	50	72	45	6	35
ǵumādà prior.	4	57	12	18	77	33	91	15	99	47
ǵumādà posterior.	5	56	14	42	92	46	109	7	189	53
raǵab.	6	56	17	12	108	29	127	37	283	5
shaʿbān.	7	54	19	37	123	40	145	29	13	10
ramaḍān.	8	54	22	6	139	23	163	59	106	22
shawwāl.	9	52	24	31	154	36	181	52	196	27
dhū 'l-qaʿdah.	10	52	27	0	170	19	200	21	289	39
dhū 'l-ḥiǵǵah.	11	51	29	25	185	30	218	14	19	45

f. 169,v.

حركات الكواكب الخمسة المتحيرة في ايام الشهر القمري

Motus quinque planetarum in diebus mensis lunaris.

عدد ايام الشهر Numerus dierum mensis.	مسير زحل Saturni iter.	مسير المشتري Iovis iter.	مسير المريخ Martis iter.	حاصة الزهرة Motus anomaliae Veneris.	حاصة عطارد Motus anomaliae Mercurii.
1	0° 2′	0° 5′	0° 31′	0° 37′	3° 6′
2	0 4	0 10	1 3	1 14	6 13
3	0 6	0 15	1 34	1 51	9 19
4	0 8	0 20	2 6	2 28	12 26
5	0 10	0 25	2 37	3 5	15 32
6	0 12	0 30	3 9	3 42	18 39
7	0 14	0 35	3 40	4 19	21 45
8	0 16	0 40	4 12	4 56	24 51
9	0 18	0 45	4 43	5 33	27 58
10	0 20	0 50	5 15	6 10	31 4
11	0 22	0 55	5 46	6 47	34 10
12	0 24	1 0	6 18	7 24	37 17
13	0 26	1 5	6 49	8 1	40 23
14	0 28	1 10	7 20	8 38	43 30
15	0 30	1 15	7 52	9 15	46 36
16	0 32	1 20	8 23	9 52	49 42
17	0 34	1 25	8 54	10 29	52 49
18	0 36	1 30	9 26	11 6	55 55
19	0 38	1 35	9 57	11 43	59 2
20	0 40	1 40	10 29	12 20	62 8
21	0 42	1 45	11 0	12 57	65 14
22	0 44	1 50	11 32	13 34	68 21
23	0 46	1 55	12 3	14 11	71 27
24	0 48	2 0	12 35	14 48	74 34
25	0 50	2 5	13 6	15 25	77 40
26	0 52	2 10	13 38	16 2	80 46
27	0 54	2 15	14 9	16 39	83 53
28	0 56	2 20	14 41	17 16	86 59
29	0 58	2 25	15 12	17 53	90 6
30	1 0	2 30	15 43	18 30	93 12

f. 170,r.

جدول حركات الكواكب الخمسة المتحيرة في الساعات المعتدلة

Tabula motuum quinque planetarum in horis aequinoctialibus.

عدد الساعات المعتدلة Numerus horarum diei.	مسير زحل Saturni iter.		مسير المشتري Iovis iter.		مسير المريخ Martis iter.		حركة خاصة الزهرة Motus anomaliae Veneris.		حركة خاصة عطارد Motus anomaliae Mercurii.	
1	0°	0′	0°	0′	0°	1′	0°	2′	0°	8′
2	0	0	0	0	0	3	0	3	0	16
3	0	0	0	1	0	4	0	5	0	23
4	0	0	0	1	0	5	0	6	0	31
5	0	0	0	1	0	6	0	8	0	39
6	0	0	0	1	0	8	0	9	0	47
7	0	1	0	1	0	9	0	11	0	54
8	0	1	0	2	0	10	0	12	1	2
9	0	1	0	2	0	12	0	14	1	10
10	0	1	0	2	0	13	0	15	1	18
11	0	1	0	2	0	14	0	17	1	25
12	0	1	0	2	0	16	0	18	1	33
13	0	1	0	3	0	17	0	20	1	41
14	0	1	0	3	0	18	0	22	1	49
15	0	1	0	3	0	20	0	23	1	57
16	0	1	0	3	0	21	0	25	2	4
17	0	1	0	4	0	22	0	26	2	12
18	0	1	0	4	0	24	0	28	2	20
19	0	2	0	4	0	25	0	29	2	28
20	0	2	0	4	0	26	0	31	2	35
21	0	2	0	4	0	28	0	32	2	43
22	0	2	0	5	0	29	0	34	2	50
23	0	2	0	5	0	30	0	36	2	58
24	0	2	0	5	0	31	0	37	3	6

f. 170,v.

جدول اجتماعات الشمس والقمر الوسطى في السنين المصرية المجموعة

Tabula mediarum coniunctionum Solis et Lunae in annis Aegyptiis collectis.

السنون المجموعة Anni collecti [ab aera].	ايام توت Dies mensis Tōt.			وسطي النيرين Amborum luminarium motus medii.			خاصة القمر Anomalia Lunae.			حركته في العرض Lunae motus latitudinis.		
915	22 dies	14′	44″	26°	3′	27″	75°	50′	33″	247°	38′	11″
940	22	11	57	20	5	2	133	12	17	4	50	17
965	22	9	10	14	6	37	190	34	1	122	2	23
990	22	6	23	8	8	12	247	55	45	239	14	29
1015	22	3	36	2	9	47	305	17	29	356	26	35
1040	22	0	48	356	11	23	2	39	13	113	38	41
1065	21	58	1	350	12	58	60	0	57	230	50	47
1090	21	55	14	344	14	33	117	22	41	348	2	53
1115	21	52	27	338	16	8	174	44	25	105	14	58
1140	21	49	40	332	17	43	232	6	9	222	27	4
1165	21	46	53	326	19	18	289	27	53	339	39	10
1190	21	44	6	320	20	53	346	49	37	96	51	16
1215	21	41	19	314	22	28	44	11	21	214	3	22
1240	21	38	31	308	24	3	101	33	5	331	15	28
1265	21	35	44	302	25	38	158	54	49	88	27	34
1290	21	32	57	296	27	13	216	16	33	205	39	39
1315	21	30	10	290	28	48	273	38	17	322	51	45
1340	21	27	23	284	30	23	331	0	1	80	3	51
1365	21	24	36	278	31	59	28	21	45	197	15	57
1390	21	21	49	272	33	34	85	43	29	314	28	3
1415	21	19	2	266	35	9	143	5	13	71	40	9
1440	21	16	15	260	36	44	200	26	57	188	52	15
1465	21	13	28	254	38	19	257	48	41	306	4	21
1490	21	10	41	248	39	54	315	10	25	63	16	26
1515	21	7	54	242	41	29	12	32	9	180	28	32
1540	21	5	6	236	43	4	69	53	53	297	40	38
1565	21	2	19	230	44	39	127	15	37	54	52	44
1590	20	59	32	224	46	15	184	37	21	172	4	50
1615	20	56	45	218	47	49	241	59	5	289	16	56
1640	20	53	58	212	49	25	299	20	49	46	29	2
1665	20	51	11	206	50	59	356	42	33	163	41	8
1690	20	48	24	200	52	35	54	4	17	280	53	14

f. 171,r.

جدول مقابلات الشمس والقمر الوسطى في السنين المصرية المجموعة

Tabula mediarum oppositionum Solis et Lunae in annis Aegyptiis collectis.

السنون المجموعة Anni collecti [ab aera].	ايام توت Dies mensis Tōt.			وسط الشمس والقمر قبالته Motus medius Solis, et Lunae in opposita parte.			حاصة القمر Anomalia Lunae.			حركته في العرض Lunae motus latitudinis.		
915	7ᵈ	28′	49″	11°	30′	15″	242°	56′	3″	52°	18′	4″
940	7	26	2	5	31	50	300	17	47	169	30	10
965	7	23	15	359	33	25	357	39	31	286	42	16
990	7	20	28	353	35	0	55	1	15	43	54	22
1015	7	17	41	347	36	35	112	22	59	161	6	28
1040	7	14	53	341	38	10	169	44	43	278	18	34
1065	7	12	6	335	39	45	227	6	27	35	30	40
1090	7	9	19	329	41	20	284	28	11	152	42	46
1115	7	6	32	323	42	55	341	49	55	269	54	51
1140	7	3	45	317	44	31	39	11	39	27	6	57
1165	7	0	58	311	46	6	96	33	23	144	19	3
1190	6	58	11	305	47	41	155	55	7	261	31	9
1215	6	55	24	299	49	16	211	16	51	18	43	15
1240	6	52	36	293	50	51	268	38	35	135	55	20
1265	6	49	49	287	52	26	326	0	19	253	7	26
1290	6	47	2	281	54	1	23	22	3	10	19	32
1315	6	44	15	275	55	36	80	43	47	127	31	38
1340	6	41	28	269	57	11	138	5	31	244	43	44
1365	6	38	41	263	58	46	195	27	15	1	55	50
1390	6	35	54	258	0	22	252	48	59	119	7	56
1415	6	33	7	252	1	57	310	10	43	236	20	1
1440	6	30	20	246	3	32	7	32	27	353	32	7
1465	6	27	33	240	5	7	64	54	11	110	44	13
1490	6	24	46	234	6	42	122	15	55	227	56	19
1515	6	21	59	228	8	17	179	37	39	345	8	25
1540	6	19	12	222	9	52	236	59	23	102	20	31
1565	6	16	25	216	11	28	294	21	7	219	32	37
1590	6	13	37	210	13	3	351	42	51	336	44	43
1615	6	10	50	204	14	38	49	4	35	93	56	48
1640	6	8	3	198	16	13	106	26	19	111	8	54
1665	6	5	16	192	17	48	163	48	3	328	21	0
1690	6	2	29	186	19	23	221	9	47	85	33	6

f. 171,v.

جدول تجزئة ايام الشهور وشهور القبط وجملة سنين مفردة للزيادة او النقصان

Tabula divisionis dierum et mensium Coptorum, et intervalla annorum addenda aut demenda.

جدول ما يحتاج اليه من تجزئة ايام الشهر القبطي

Tabula divisionis dierum Coptici mensis qua opus est uti.

Sexta mensis pars.	4	55	18	4	51	4	64	18	10	65	6	42
Quarta mensis pars.	7	22	57	7	16	36	96	27	15	97	40	3
Tertia mensis pars.	9	50	37	9	42	8	128	36	20	130	13	25
Monsis dimidium.	14	45	55	14	33	12	192	54	30	195	20	7

جدول الاجتماعات والمقابلات في الشهور القبطية

Tabula coniunctionum et oppositionum in mensibus Coptorum.

عدد الشهور Numerus mensium.	الايام القمرية Dies lunares.			وسطي النيّرين Amborum luminarium motus medii.			خاصة القمر Anomalia Lunae.			حركة العرض Lunae motus latitudinis.		
1	29d	31′	50″	29°	6′	25″	25°	49′	0″	30°	40′	14″
2	59	3	40	58	12	49	51	38	0	61	20	28
3	88	35	30	87	19	14	77	27	1	92	0	42
4	118	7	21	116	25	39	103	16	1	122	40	57
5	147	39	11	145	32	4	129	5	1	153	21	11
6	177	11	1	174	38	28	154	54	1	184	1	25
7	206	42	51	203	44	53	180	43	1	214	41	39
8	236	14	41	232	51	17	206	32	1	245	21	53
9	265	46	31	261	57	42	232	21	1	276	2	7
10	295	18	21	291	4	7	258	10	1	306	42	21
11	324	50	12	320	10	31	283	59	2	337	22	36
12	354	22	2	349	16	56	309	48	2	8	2	50

جملة سنين مفردة تزاد او تنقص Intervalla annorum quae adduntur aut detrahuntur.	تنقص ما يستانف وتزاد على ما تقدم Demitur de eo quod futurum est, et additur ei quod praecessit.			تزاد على ما يستانف وتنقص ما تقدم Additur ei quod futurum est, et demitur de eo quod praecessit.			تزاد على ما يستانف وتنقص ما تقدم Additur ei quod futurum est, et demitur de eo quod praecessit.			تزاد على ما يستانف وتنقص ما تقدم Additur ei quod futurum est, et demitur de eo quod praecessit.		
50	5′	34″	10‴	348°	3′	10″	114°	43′	28″	234°	24′	12″
100	11	8	20	336	6	20	229	26	56	108	48	24
200	22	16	40	312	12	41	98	53	52	217	36	47
300	33	25	0	288	19	1	328	20	48	326	25	11
400	44	33	20	264	25	22	197	47	44	75	13	34
500	55	41	40	240	31	42	67	14	40	184	1	58
600	66	50	0	216	38	3	296	41	36	292	50	20

f. 172,r.

جدول الاجتماعات والاستقبالات الوسطى في السنين المصرية المبسوطة

Tabula mediarum coniunctionum et oppositionum in singulis annis Aegyptiis.

السنون المبسوطة Singuli anni.	زيادات الايام Incrementa dierum.	وسطي النيّرين Amborum luminarium motus medii.	خاصة القمر Anomalia Lunae.	حركة العرض Motus latitudinis Lunae.
1	18d 53′ 52″	18° 23′ 22″	335° 37′ 2″	38° 43′ 3″
2	8 15 53	7 40 19	285 25 4	46 45 50
3	27 9 45	26 3 41	261 2 5	85 28 52
4	16 31 47	15 20 39	210 50 7	93 31 40
5	5 53 49	4 37 36	160 38 9	101 34 29
6	24 47 50	23 0 58	136 15 11	140 17 31
7	14 9 42	12 17 55	86 3 12	148 20 17
8	3 31 44	1 34 53	35 51 14	156 23 6
9	22 25 35	19 58 15	11 28 16	195 6 8
10	11 47 37	9 15 12	321 16 18	203 8 53
11	1 9 29	358 32 9	271 4 19	211 11 43
12	20 3 31	16 55 31	246 41 21	249 54 46
13	9 25 32	6 12 29	196 29 23	257 57 33
14	28 19 34	24 35 51	172 6 25	296 40 36
15	17 41 26	13 52 48	121 54 26	304 43 25
16	7 3 28	3 9 45	71 42 28	312 46 11
17	25 57 19	21 33 7	47 19 30	351 29 14
18	15 19 21	10 50 5	357 7 32	359 32 1
19	4 41 13	0 7 2	306 55 33	7 34 48
20	23 35 14	18 30 24	282 32 35	46 17 50
21	12 57 16	7 47 21	232 20 37	54 20 36
22	2 19 18	357 4 18	182 8 39	62 23 27
23	21 13 9	15 27 41	157 45 41	101 6 29
24	10 35 11	4 44 38	107 33 43	109 9 17
25	0d 57′ 13″ 5‴ 0iv	354° 1′ 35″ 6‴ 26iv	57° 21′ 44″ 0‴	117° 12′ 5″ 51‴

Termini eclipsis Solis (حدود كسوف الشمس). — Si latitudinis motus medius a 159° 44′ ad 191° 16′ fuerit, a 0° ad 20° 16′, et a 348° 44′ ad 360°, poterit Sol deficere; alioquin nequibit.

Termini eclipsis Lunae (وحدود كسوف القمر). — Si medius latitudinis motus a 165° 13′ ad 194° 47′, a 0° ad 14° 47′, et a 345° 13′ ad 360° fuerit, poterit Luna deficere; alioquin nequibit.

Fol. 172,v.-175,r. = Textus, t. III, p. 234-241.

Tabula mediorum punctorum regionum, et sunt 94 regiones, iuxta quod in Libro Figurae Terrae invenitur.

Regionum nomina.	Longit.	Latitudo.	Regionum nomina.	Longit.	Latitudo.
1. Insula *Yūberniyā			14. *Bānūniyā inferior.	41° 2′	45° 4′
*Brehṭānīqā.	13° 0′	58° 30′	15. *Ilūros *Libūrniyā.	45 0	44 0
2. Insula *Alūyōn			16. *Dalmāṭiyā.	46 0	42 0
*Brehṭānīqī.	20 0	54 0	17. Paeninsula *Īṭāliyah.	36 40	41 40
3. *Sfāniyā *Behṭiqā,			18. Insula Qurnos.	32 0	40 2
supra al–Andalus.	9 20	38 20	19, Insula Sardāniyah.	31 50	38 6
4. *Sfāniyā *Lusiṭāniyā,			20. Insula Siqilliyah.	39 8	36 19
al–Andalus.	8 0	39 20	21. *Sarmāṭiyah *Ew-		
5. *Sfāniyā *Ṭārāqūnī-			rōfī.	57 0	49 0
siyā, al–Andalus.	11 0	42 0	22. *Ṭāwrīqī *Kersūnīsos		
6. *Ghāliyā *Aqwīṭā-			بارالياس	62 0	48 0
niyā.	18 0	45 30	23. *Yāzūghūs *Mehṭā-		
7. *Ghāliyā *Lūghdunī-			nīsā.	43 0	48 0
siyā.	20 40	48 2	24. *Dāqiyā	50 0	46 0
8. *Ghāliyā *Belghīqī.	26 50	47 1	25. *Muwehsiyā supe-		
9. *Ghāliyā *Narbūnī-			rior.	46 0	43 0
siyā.	22 0	44 30	26. *Muwehsiyā inferior.		
10. *Ǵehrmāniyā maior.	34 2	52 0	27. طاق regio al–Qusṭan-	53 0	45 0
11. *Rāṭiyā *Windelī-			ṭīniyyah [Constanti-		
qiyā.	32 30	46 30	nopolis].	52 0	43 0
12. *Nūrīqon.	36 0	46 0	28. *Kersūnīsos اطرابزن		
13. *Bānūniyā superior.	39 30	47 13	الباقية	54 0	41 0

Nr. 1 (1). In latitudine cod. يح 18° pro نح 58° (iam a Lelewel correctum).

Nr. 3. Fortasse على « supra » error pro من « ex », aut وهي « quae est » (cfr. nr. 4 et 5): *al-Andalus* est nomen Arabicum Hispaniae.

Nr. 6. In longitudine cod. يج 13° pro يح 18° (corr. Lelewel).

Nr 12. In long. cod. لد 34° pro لو 36°.

Nr. 15 et 16 Tabula Ptolemaica provinciarum « Illyriam quae etiam appellatur Dalmatia » (Ἰλλυρίς ἡ καὶ Δαλματία) distinguit a Λιβουρνία.

Nr. 21. Long. in cod. لز 37° pro نز = نز 57°.

Nr. 22. Latit. in cod. لح 38° pro مح 48° (corr. Lelewel). — Vocem بارالياس explicare nequeo; fortasse *bārālyās* = παραλία « regio maritima »; cfr. Ptolemaei *Geographiam* III, 6, 1: Ἡ Ταυρικὴ Χερσόνησος περιορίζεται ..... ταῖς τοῦ τε Πόντου καὶ τοῦ Κιμμερίου Βοσπόρου ..... παραλίοις.

Nr. 27. Pro طاق codicis lego ما في « id quod est in »; sed fortasse est vocis ثراقي *Tharāqī* = Θρακία corruptio.

Nr. 28. Verba الباقية اطرابزن, procul dubio corrupta, restituere nequeo.

(1) Legantur antea animadversiones generales ad has tabulas geographicas in fine tabularum omnium.

Regionum nomina.	Longit.	Latitudo.	Regionum nomina.	Longit.	Latitudo.
29. *Māqādhūniyā.	50° 0′	41° 0′	45. Kūsh, quae supra Miṣr.	62° 0′	16° 0′
30. *Īfirūs.	46 0	39 0	46. Kūsh interior, quae ultra aequatorem.	50 0	12 austr.
31. *Akhāyā.	50 0	38 30	47. *Bīthūniyā.	58 0	42 0
32. Insula *Hawbuwā [Euboea].	52 0	37 0	48. *Āsiyā.	58 0	38 0
33. Paeninsula *Fūlūfūnīsūs [Peloponnesus].	51 0	36 0	49. *Frūǵiyā.	63 0	38 0
34. Insula *Qrīṭī.	54 0	35 0	50. *Lūqiyā.	60 0	37 0
35. *Mawriṭāniyā *Ṭiǵiṭāniyā, regio Ṭanǵah.	8 0	32 0	51. *Ghālāṭiyā *Qāriyā.	62 0	41 0
36. *Mawriṭāniya *Qehsarensiyā.	18 0	32 0	52. *Faflāghūniyā.	63 0	44 0
37. Regio Ifrīqiyah [Africa].	36 0	31 0	53. *Fānfūliyā.	64 0	37 0
38. *Nūmīdhiyah.	30 30	30 0	54. *Qāfādhūqiyā	67 0	41 0
39. *Fenṭāfūlūs [Pentapolis].	50 0	29 0	55. *Armīniyah minor.	71 0	39 0
40. *Marmārīqī.	52 0	28 0	56. *Qilīqiyah, regio Ṭarasūs.	68 0	37 0
41. *Lībuwāy.	57 0	29 0	57. *Sarmāṭiyā, quae in *Āsiyā.	74 0	47 0
42. *Eghifṭos inferior, regio Miṣr.	61 0	32 0	58. *Qūlkhīs.	73 0	45 0
43. *Thībāyis.	62 0	24 0	59. *Ībīriyā.	75 0	45 0
44. *Lībuwāy intra Ifrīqiyah.	38 0	22 0	60. *Albāniyā, regio al-Bāb.	78 0	45 0
			61. Armīniyah maior.	77 0	41 0
			62. Insula Qubrus [Cyprus].	66 0	35 0

Nr. 34. Cod. طرنقى, sed manifeste قريطي legendum (*Qirīṭī* = Κρέτη). Insula plerumque ab Arabibus *Aqrīṭish* vocatur; ita quoque ab ipso al-Battānī p. 27, l. 6 textus Arabici.

Nr. 35. Ṭanǵah est nomen Arabicum urbis quam nos *Tangeri* vocamus.

Nr. 36. In long. cod. يج 13° pro يح 18°.

Nr. 42. Cod. ما 41° pro صا 61° (corr. Lelewel). -- *Miṣr* est nomen Arabicum Aegypti.

Nr. 43. Cod. مو 46° pro صب 62°.

Nr. 44. Cod. يح 18° pro لح 38°.

Nr. 45. Nomen كوش corruptum in cod. in كونين; est Biblicum *Kūsh* = Aethiopia. Ptolemaeus: Αἰθιοπία ὑπὸ Αἴγυπτον. — In lat. cod. لو 36° pro نو = يو 16° (corr. Lelewel).

Nr. 46. Lat. in cod. sine punctis; lectio 12° يب (et non نب 52°) certissima est. Al-Khuwārizmi quoque Kūsh al-wāghilah (i. e. interior) 50° 0′, 12° 0′.

Nr. 49 Long. in cod. صح 68° pro صج 63°. — Apud Ptolemaeum Φρυγία non est provincia ab aliis seiuncta, sed est pars Asiae propriae (ἡ ἰδίως ᾿Ασία).

Nr. 51. Apud Ptolemaeum Καρία est pars provinciae Asiae propriae.

Nr. 52. Apud Ptolemaeum Παφλαγονία est pars Galatiae (Γαλατία).

Nr. 57. In lat. cod. لز 37° pro مز 47°.

Nr. 60. Al-Bāb « portam », vel Bāb al-Abwāb « portam portarum » appellabant Arabes Portas Albanias (᾿Αλβάνιαι πύλαι), quae nunc angustiae *Derbend* vocantur.

Regionum nomina	Longit.	Latitudo.	Regionum nomina.	Longit	Latitudo.
63. Sūriyā profunda, regio Ḥaleb [Aleppo] et al-'Amq.	71° 0′	36° 0′	70. as-Sūs, regio al-Ahwāz.	83° 0′	34° 0′
			71. Regio Fāris.	90 0	32 0
64. Sūriyā *Fūnīqī, regio al-Ghawr et Dimashq [Damasci].	71 0	33 0	72. Regio [urbis] Iṣfahān.	96 0	37 0
			73. Kirmān deserta.	96 0	32 0
			74. Kirmān habitata.	99 0	25 0
65. Regio Iudaeorum, Filasṭīn.	67 0	31 0	75. Regiones habitatae Arabum scenitarum, al-Yemen et al-Ḥiǵāz.	83 0	22 0
66. Regiones Arabum scenitarum habitatae.	68 0	29 0	76. Regio Ǵorǵān.	95 0	40 0
67. *Babilūniyā, regio Bābil.	78 0	32 0	77. Regio [urbis] Marw ar-rūdh.	104 0	41 0
68. *Athūr, regio al-Mawṣil [Mossul].	80 0	37 0	78. Regio [urbis] Balkh.	116 0	41 0
			79. Regio aṣ-Ṣoghd.	114 0	45 0
69. Ādharbayǵān.	83 0	39 0	80. Regio ash-Shāsh.	133 0	43 0

Nr. 63. Sūriyā profunda est versio Graeci nominis Συρία κοίλη (Coelesyria). — Ḥaleb est urbs quam nos *Aleppo* vocamus. — Al-'Amq fertilissima planities, N-E ab urbe Antiochia, quam flumina Qarā-ṣū, 'Afrīn et Nahr al-'Āṣ (Orontes) irrigant; itaque regio fere nāḥiyah *ar-Rīḥāniyyah* hodie appellata. Assyriace, in annalibus regis Tiglath Pileser, *unḳī*. Cfr. Ritter, *Erdkunde*, 2. Ausg., t. XVII (1855), p. 1609-1617; M. Hartmann, *Das liwa Haleb*, Berlin 1895, p. 73 sqq. (ex Zeitschrift der Gesellschaft der Erdkunde, t. XXIX); Yāqūt, III, 725; Abū 'l-fidā', p. 41 et 50 (= t. II, p. 51 et 62 vers.); *Tāǵ al-'arūs*, Kahirae 1307 heg., t. VII, p. 24 et 25.

Nr. 64. Fūniqī = Φοινίκη. — Al-Ghawr (vel, ut hodie efferunt, al-Ghōr) est vallis Iordani.

Nr. 65. Παλαιστίνη 'Ιουδαία.

Nr. 66. Vox « habitata » (al-'āmirah) confusio cum nr. 75 videtur; est 'Αραβία Πετραία.

Nr. 69. Μηδία Ptolemaei.

Nr. 70. Ptolemaei Σουσιανή. In inscriptionibus Palaeo-persicis cuneatis *Uvža-*, unde *Ahwāz* (plur. Arabicus e singul. *hūz*) et hodiernum nomen *Khūz-istān*; praecipua, Arabum aetate, urbs erat al-Ahwāz, hodie quoque ad sinistram fluminis Kārūn exstans. Nomen as-Sūs raro Arabes adhibebant.

Nr. 71–75. Sunt Ptolemaei Περσίς, Παρθία, Καρμανία Ἔρημος, Καρμανία, 'Αραβία εὐδαίμων.

Nr. 76. Ptolemaei Ὑρκανία; nomen Graecum et Arabicum ab eadem voce Zendica *věhrka-* proveniunt.

Nr. 77. Μαργιανή; in inscriptionibus Palaeo-persicis cuneatis *Margu-*; in Zendica (vel Avestica) lingua *mōuru-*, unde Marw Persarum recentiorum et Arabum. — Marw ar-rūdh (Persice Marw-i-rōdh « Marw fluminis ») erat urbs ad ripam dexteram fluminis Murgh-āb, 30 circiter kilometra E-S-E urbis Panǵdeh (i. e. « quinque vici »); hodie Turcico nomine *Marw-čūq* مروچوق « parva Marw » (in mappis Maruchak, Marutschak) appellata. Cum Marw ash-shāhiǵān « Marw regia » ne confundatur, cuius ruinae parum ab ortu urbis Merw exstant.

Nr. 78. Βακτριανή; in inscriptionibus Palaeo-persicis cuneatis *Bākhtri-sh*, in Avesta *Bākhdhi-*, Pehlevice *Bākhr* vel *Balkh*, unde nomen urbis hodiernae.

Nr. 79. Σογδιανή Ptolemaei.

Nr. 80. Incertum in cod. utrum قلح an قيح; longitudo ergo potest قلح 138°, قلج 133°, قيح 118°, قيج 113°, قنح 158°, قنج 153° legi Ash-Shāsh erat regio quam Σάκαι incolebant; urbs praecipua Binkat, Ptolemaei Λίθινος πύργος « Turris lapidea » (*Geogr.*, VI, 13, 2), hodie *Tāshkend* تاشكند (Turcice = « urbs lapidea »). Est igitur Σακῶν θέσις Ptolemaei, qua re lectionem 133° deligo, licet male cum longitudine Arabica urbis aṭ-Ṭurāraband (sub nr. 196) componatur. Rectius al-Khuwārizmī Graecam longitudinem reiecerat, et provinciae « ash-Shāsh atque Ṭurāraband » 98° 0′ long., 42° 0′ lat. tribuerat.

Regionum nomina.	Longit.	Latitudo.	Regionum nomina.	Longit.	Latitudo.
81. Regio at-Turk citra montem *Himāwus.	120° 0′	56° 0′	88. Regio as-Sind.	110° 0′	23° 0′
82. Regio at-Turk trans montem.	150 0	48 0	89. Al-Hind, quae intra flumen Ghanǵis.	132 0	27 0
83. Regio Ṭabaristān.	165 0	45 0	90. Al-Hind, quae extra flumen.	150 0	22 0
84. Regio Herāt.	104 0	37 0	91. Insula Sarandīb.	124 0	3 0
85. Regio Farghānah.	116 0	35 0	92. Centrum regionum Ḥimyar.	82 0	12 30
86. Regio Siǵistān.	108 0	29 0	93. Regio aṣ-Ṣīn.	177 0	22 0
87. Regio ar-Rukhkhaǵ.	115 0	29 0			

Nr. 81. Ptolemaei Σκυθία ἡ ἐντὸς Ἰμάου ὄρους.

Nr. 82. Σκυθία ἡ ἐκτὸς Ἰμάου ὄρους.

Nr. 83. Ṭabaristān est regio Persica ad littus australe Caspii Maris, quam hodie *Māzanderān* vocant; continebatur igitur provinciis Media et Hyrcania iam sub nr. 69 et 76 memoratis. Numeri et collatio catalogi Ptolemaici provinciarum sine dubio ostendunt Σηρικὴ intelligendam esse. Error ut sub nr. 85.

Nr. 84. Ἀρεία Ptolemaei. Cfr. nr. 191 et 232.

Nr. 85. Farghānah (in mappis nostris Fergana) erat et est regio ad medium cursum fluminis Sīr-daryā; urbs caput olim Akhsīkat; aliae urbes magnae Khōqand, Andiǵān, Nāmanǵān, Marghīlān (vel Marghīnān). Igitur iam continebatur provincia Sacorum, nr. 80. Sed numeri et catalogus Ptolemaei satis ostendunt hic de Παροπανισάδαι agi, i. e. de regione cuius caput nunc Kābul. Error ut sub nr. 83.

Nr. 86, 87, 88. Sunt Δραγγιανή, Ἀραχωσία, Γεδρωσία.

Nr. 90. Ἰνδικὴ ἡ ἐκτὸς Γάγγου ποταμοῦ. Long. in cod. قف 180° pro قن 150° (corr. Lelewel).

Nr. 91. Iidem numeri apud al-Khuwārizmī; Ταπροβάνη Ptolemaei (hodie *Ceylon*).

Nr. 92. Deest apud Ptolemaeum tanquam provincia; nam Ὁμηριτῶν χώρα, regio Ḥimyaritarum (nimirum al-Yemen et Ḥaḍramūt), iam continetur provincia Arabiae Felicis (nr. 75). — In long. cod. قب 102° pro فب 82° (corr. Lelewel).

Nr. 93. Σῖναι Ptolemaei.

Tabula latitudinum et longitudinum urbium, iuxta quod reperitur in Libro Figurae [Terrae] et quod etiam probatum est.

Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.	Nomina urbium.	Longit.	Latitudo
94. *[Ǵīrā] *mitrūfūlis.	36° 30′	18° 0′	99. *Thīnā.	180° 0′	13° 0′
95. *Niǵīrā.	25 5	17 15	100. *Diyusfūlīs maxima.	62 0	23 50
96. سونا ثليا	80 0	16 30	101. *Uwasīs maior [sic!].	59 50	28 30
97. *Sāffārā	78 0	14 30	102. بجلزا [vel بجلنرا?].	43 0	23 30
98. Insula *Sarāfis.	94 0	17 30	103. Mekkah, custodita		

Nr. 94 Cod. جسروقولس quod recte iam L e l e w e l interpretatus est. — P t o l. *Geogr.*, IV, 6, 31: Γεῖρα μητρόπολις 36° 0′, 18° 0′.

Nr. 95. P t o l. IV, 6, 27: Νίγειρα 25° 40′, 17° 40′. A l-K h u w ā r i z m ī *Nighīrā* scribit (ut E d r i s i, *Description de l'Afrique et de l'Espagne* ed. Dozy et de Goeje, p. 30 textus; vers. Jaubert I, 107) cum numeris 25° 30′, 18° 20′.

Nr. 96. Corruptela vix emendabilis. Proposuerat L e l e w e l Σάββαθα μητρόπολις (in Arabia Felici, P t o l. VI, 7, 38: 87° 0′, 16° 30′); sed differentia in longitudinibus male explicari potest tanquam ex amanuensium erroribus orta. Probabilius est ف 80° pro ى 10° scriptum exstare, et urbem esse Ἰάρζειθα in Libya interiore (P t o l. IV, 6, 6: 10° 0′, 15° 30′), cuius etiam in enumerandis provinciis P t o l e m a e u s (VIII, 16, 4) separatim meminit. Urbem, cum iisdem Ptolemaei numeris, a l-K h u w ā r i z m ī quoque recepisse videtur; in cod. Strassburgensi nomen tineis erosum est, qua re tantum l.....l... supersunt, sed in numeris nulla dubitatio exstat. Qua re vera Albatenii lectio يارزثا Yārzithā, non سباثا Sabbāthā, videtur.

Nr. 97. Cum L e l e w e l pro سافقاوا codicis lego سافغارا i. e. Σάπφαρα μητρόπολις (VI, 7, 41: 78° 0′, 14° 30′), qua re pro يز 17° cod. in lat. يد 14° restituo. Est Ẓafār regionis al-Yemen, praecipua Ḥimyaritarum urbs, et diversa a Ẓafār regionis Mahrah sub nr. 241 indicata. Ex a l-H a m d ā n ī, *Geographie der arabischen Halbinsel* hrsg. von D. H. Müller, Leiden 1884–91, p. 44, l. 18 sqq., scimus eam sub eodem fere meridiano quo urbem Ṣan'ā' fuisse, ab austro huius urbis 1° latitudinis gradu; erat ergo prope hodiernam Yarīm; cfr. M. H a r t m a n n, *Jamānijāt* in Zeitschrift für Assyriologie, X, 1895, p. 163–64. H. C. K a y in adnotationibus ad *Yaman, its early mediaeval history by* Najm ad-din 'O m ā r a h, London 1892, p. 246, eam putat esse vicum *Yaḥḍib al-'Ulū* parum ab austro Yarīm. An Σαφαρ μητρόπολις *Peripli Maris Erythraei* ipsa Σάπφαρα Ptolemaei sit, incertum est; affirmat G l a s e r, *Skizze der Geschichte und Geographie Arabiens*, Berlin 1890, t. II, p. 241; negat C. d e L a n d b e r g, *Arabica*, Leide 1898, t. V, p. 56 adn., qui Σαφαρ Peripli in ruinis nunc *Thafar* ثفر dictis prope Naqb al-Hagar نقب الهجر (in Ḥaḍramūt) ponit. — Long. et lat. Ptolemaicae sunt, qua re nullo modo cum long. et lat. Ṣan'ā' (nr. 180) componuntur.

Nr. 98. Nomen in cod. corruptum سراقس, et long. صد 64° pro ضد 94°; iam L e l e w e l intellexit esse Σαράπιδος νῆσος ad littora sinus Σαχαλίτης in Arabia austro-orientali, nimirum insulam hodie *al-Maṣīrah* dictam. P t o l. VI, 7, 46 (et cfr. VIII, 22, 18): 94° 0′, 10° 30′ (sed versiones Latinae 17° 30′, ut al-Battānī, habent); R i t t e r, *Erdkunde*, t. XII (1846), p. 348–350 (ubi nomen Massera).

Nr. 99. Codicis ثيا iam L e l e w e l correxit; P t o l. VII, 3, 6: μητρόπολις Θῖναι 180° 40′, 3° 0′ austr.

Nr. 100. P t o l. IV, 5, 73: Διὸς πόλις μεγάλη 62° 0′, 25° 30′. Sunt Thebae Aegypti.

Nr 101. Manifestus error pro « parva » (cfr. nr. 108); in lat. pro كج 23° codicis legendum كح 28°. P t o l. IV, 5, 37: Ὄασις μικρά 60° 15′, 28° 45′; hodie *al-Wāḥ ad-Dākhil.*

Nr. 102. Quid sit nescio. L e l e w e l proposuit promontorium Βάζιον ἄκρα (P t o l. IV, 5, 15: 65° 0′, 23° 0′) ad littora maris Rubri, cui nomen hodie *Rās an-Nāshif*; qua re long. مج 43° emendavit سج 63°. Sed res mihi vehementer dubia videtur.

Nr. 103. Numeri a P t o l e m a e i differunt (VI, 7, 32: Μακοράβα 73° 20′, 22° 0′); a l-K h u w ā r i z m ī 67° 0′,

Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.	Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.
[a Deo], cuius long. iuxta quod probatum est 77° 53'.	71° 0'	21° 40'	108. *Uwasis maior.	59° 5'	27° 10'
104. Yathrib sancta [al-Medīnah].	75 0	25 0	109. Al-Iskandariyyah [Alexandria] in Aegypto.	60 30	30 18
105. *Khalqīdhun [sic] maxima.	34 10	32 40	110. *Qaysāriyā *afūmiyūs.	67 25	33 20
106. *Lehftis maior.	41 0	31 0	111. Filasṭīn.	66 15	32 30
107. *Qāṭābāthmūs maior.	54 30	31 10	112. سقراطاوس	67 30	33 40
			113. ʿAsqalān	65 0	31 50

21° 0'. Latitudo Albateniana confirmatur tabula ascensionum obliquarum urbis, f. 182,v., et satis bene cum latitudine urbis aṭ-Ṭā'if componitur (nr. 193); at differentia longitudinum explicari nequit, cum, in mappis nostris, 40' vel 1° sit. Similiter long. Medinae (nr. 104) nullo modo cum utroque numero Meccae convenit. Omnium harum urbium plerumque longitudines ita sunt apud Arabes: Mekkah 77° 0', aṭ-Ṭā'if 77° 30', al-Medīnah 75° 20'; sed omnes ab itinerariis potius quam a bonis observationibus astronomicis deductae esse videntur. - J. J. Hess, *Die geographische Lage Mekka's und die Strasse von Gidda nach Mekka*, Freiburg i. S. 1900, e recentiorum itinerariorum comparatione (nam observatio astronomica anno 1807 a Badia y Leblich i. e. Ali Bey el Abassi suscepta parum bona fuit) deduxit pro templo Ka'bah 39° 52'. 5 long. E Gr. (possibilis error ± 3'. 2), 21° 21'. 7 (possibilis error ± 3'. 8) lat. N

Nr. 104. Numeri non Ptolemaici; Ptol. VI, 7, 31: 'Ιαθρίππα ed Nobbe Λαθρίππα) 71° 40', 23° 20'. Est urbs post Mahometum *al-Medīnah* dicta; al-Khuwārizmī 65° 20', 25° 0', et cfr. nr. 103. — Coordinatae adhuc incertae, nam ab itinerariis deductae; G. Cora, *L'Hegiaz settentrionale* (in Cosmos di Guido Cora, t. VIII, Torino 1884–85, p. 347-48) ex itinere diligentissimo Ṣādiq Bey supputavit 39° 53' E Gr., 24° 34' lat. N; H. Kiepert, anno 1864, 40° 3' 1/2, 24° 27' 1/2 delegerat, B. Hassenstein (1881) 40° 2', 24° 26'; C. M. Doughty (1884) 39° 58' 1/4, 24° 30'; H. Habenicht (1887) 40° 0', 24° 26' 1/3.

Nr. 105. Carthaginis nomen Graecum Καρχηδὼν μέγα ἄστυ (Ptol. IV, 3, 7: 34° 50', 32° 40'), Arabibus iam ignotum, confudit cum notissima Χαλκηδών, Arabice Khalqīdhūn, Bithyniae urbe ad Bosphori littus. Fortasse ى 10' long. est facilis lapsus calami pro ن 50'.

Nr. 106. Ptol. IV, 3, 13: Λέπτις μεγάλη 42° 0', 31° 40'. — Arabica nominis forma, ut iam apud al-Ya'qūbī ed. de Goeje, p. 346, occurrit et hodie quoque viget, *Lebdah* est.

Nr. 107. Ptol. IV, 5, 4: Κατάβαθμος μέγας 54° 30', 31° 15'; al-Khuwārizmī: Qadabathmūs 46° 0', 31° 30'. — Marmaricae urbs ad Mediterranei littus; versio Arabica Graeci nominis, *al-'Aqabah al-kabīrah* « magna (montis) declivitas », est hodiernum loci nomen.

Nr. 108. Cfr. ad nr. 101. — Ptol. IV, 5, 37: Ὄασις μεγάλη 59° 50', 26° 55'; hodie *Wāḥ al-Khārigah.*

Nr. 109. Ptol. IV, 5, 9: Ἀλεξάνδρεια 60° 30', 31° 0'; al-Khuwārizmī 51° 20', 31° 5'. — Cfr. animadversiones in fine huius tomi. — Pharus novus (in extremitate occidentali) 29° 51' 39" E Gr., 31° 11' 43" N.

Nr. 110. Ptol. V, 15, 21: Καισάρεια πανιάς 67° 40', 33° 0'; quam geographi Arabici omnes nomine hodierno *Bāniyās* appellant. Est prope Iordani fontes, nec cum Bāniyās ad Syriae littus, 35° 11' 1/2 lat. N, confundenda. Cfr. M. Van Berchem, *Le château de Bânyâs et ses inscriptions*, in Journal Asiatique, ser. VIII, t. 12, 1888, p. 440-470.

Nr. 111. Apud Arabicos geographos est nomen regionis (Palaestinae); sed hic, ut iam Lelewel agnovit, Καισάρεια στράτωνος (Ptol. V, 16, 2: 66° 15', 32° 30'), Romanorum tempore caput Palaestina, et ab Arabibus olim et hodie *Qaysāriyyah* قيسارية appellata. Ad maris littus, 32° 30' 0" lat.

Nr. 112. Nomen ignotum et procul dubio valde corruptum. Minime probanda coniectura Lelewel: Καπαρκοτνεῖ (V, 16, 4) 67° 15', 32° 35'.

Nr. 113. Ἀσκαλὼν (V, 16, 2) 65° 10', 31° 40'; al-Khuw. 55° 20', 33° 0'; iuxta hodiernos 31° 39' 40" lat.

Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.	Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.
114. Sabasṭiyah.	66°30′	*31° 50′*	123. Aṭrābulus [Tripolis].	67°30′	34°20′
115. ar-Ramleh.	65 50	*31 35*	124. ‘Irqah [vel ‘Arqah].	68 30	34 0
116. *Lādhiqiyyā *Frūǵis.	59 45	38 40	125. Ṣūr [Tyrus].	67 0	33 20
117. Insula Rūdhis.	58 40	36 0	126. Ṣaydā’ [Sidon].	67 20	33 30
118. سالوس	66 45	35 30	127. ‘Akkā.	66 50	33 0
119. Ṭarasūs.	67 40	36 55	128. Ḥimṣ.	69 5	34 0
120. Adhanah.	68 15	36 50	129. ar-Rastan.	69 30	34 10
121. al-Maṣṣīṣah.	68 50	36 45	130. Ḥamāh.	69 30	34 20
122. al-Lādhiqiyyah.	68 30	35 5			

Nr. 114. In long. pro صر 67° cod. lego صو 66°; Σεβαστὴ Ἰουδαίας (V, 16, 6): 66° 40′, 32° 20′. Hodie *Sebasṭiyyah*, Hebraeorum Samaria, N-W urbis Nābulus, 32° 16′ 1/2 lat.; qua re latitudo Ptolemaica multo Albateniana melior. Sud suspicor in codice, ob calami lapsum, latitudinem urbis praecedentis repetitam esse.

Nr. 115. Ei nihil apud Ptolemaeum respondet; al-Khuwār. 55° 40′, 32° 40′. Notus vicus inter Yāfā (Giaffa) et Ierusalem, 31° 55′ 2/3 lat. N; ergo lat. Albateniana nimis parva respectu ‘Asqalān (nr. 113) et Ierusalem (nr. 273). Exspectandus erat numerus inter 32° et 32° 10′.

Nr. 116. Λαοδίκεια ἐπὶ Λύκῳ (V, 2, 18) 59° 15′, 38° 40′; hodie *Eskī Ḥiṣār*. Sed iuxta Ptolemaeum ad Cariam, non ad Phrygiam pertinebat.

Nr. 117. Λίνδος Ῥόδου (V, 2, 34) 58° 40′, 36° 0′; al-Khuwār. 50° 0′, 35° 30′. Vocales posui ut al-Bekri 431 et Yāqūt II, 832 iubent.

Nr. 118. Nomen Arabibus ignotum; Σαλαμὶς Κύπρου (V, 14, 3) 66° 40′, 35° 30′; cfr. quoque nr. 62.

Nr. 119. Ταρσός (V, 8, 7) 67° 40′, 36° 50′; al-Khuwār. 58° 0′, 36° 55′.

Nr. 120. Ἄδανα (V, 8, 7) 68° 15′, 36° 50′. Iussu imperiali dato 16 raǵab 1290 heg. (9 Sept. 1873) nomen Turcae scribunt اطنه, licet *Adana* efferant; v. Foy, *Der Purismus bei den Osmanen*, in Mittheilungen des Seminars für oriental. Sprachen, t. I, pars II, Berlin 1898, p. 38.

Nr. 121. In cod. long. صر 67° manifestus error pro سح 68°, urbs enim ab ortu, non ab occasu Adanah est. Ptol. (V, 8, 7): Μοψουεστία 68° 50′, 36° 45′; al-Khuwār. 59° 40′, 36° 0′ (vel 45′?). Forma Albateniana nominis est quae semper Arabici scriptores adhibebant; Turcae hodie *Missīs* مسيس scribunt. Ad ripam sinistram fluminis Pyrami (Ǵīḥān); Ritter, *Erdkunde*, t. XIX (1859), p. 97-111.

Nr. 122. Λαοδίκεια (V, 15, 3) 68° 30′, 35° 5′; al-Khuwār. 61° 0′, 35° 0′. Hodierni lat. 35° 31′ statuerunt.

Nr. 123. Τρίπολις (V, 15, 4) 67° 30′, 34° 30′; al-Khuwār. 60° 35′, 34° 0′.

Nr. 124. Ἄρκα (V, 15, 21) 68° 20′, 34° 0′; al-Khuwār. 61° 15′, 34° 16′. Ab antiquis etiam Caesarea appellata; ruinae in *Tell ‘Arqah*; Ritter, t. XVII (1855), p. 808-811.

Nr. 125. Τύρος (V, 15, 5 et 27) 67° 0′, 33° 20′; al-Khuwār. 59° 15′, ... (1).

Nr. 126. Σιδών (V, 15, 5) 67° 10′, 33° 40′; al-Khuwār. 59° 20′, ...

Nr. 127. Πτολεμαΐς (V, 15, 5) 66° 50′, 33° 0′; al-Khuwār. 58° 25′, ...

Nr. 128. Ἔμισσα (V, 15, 19) 69° 40′, 34° 0′; al-Khuwār. 61° 10′, 34° 0′. Nomen hodie *Ḥomṣ* efferunt; iuxta observationes astronomicas a Vignes anno 1864 institutas, 36° 42′ 22″ E Gr., 34° 43′ 20″ lat. N.

Nr. 129. Deest apud Ptolemaeum et al-Khuwār. — *Arethusa* veterum; ad ripam dexteram Orontis (Nahr al-‘Āṣ) in via quae a Ḥimṣ ad Ḥamāh pergit, Ritter XVII (1855), p. 1028-30; Ed. Sachau, *Reise in Syrien und Mesopotamien*, Leipzig 1883, p. 65-66 (qui male Restân scribit).

Nr. 130. Lat. in cod. له 35° pro لد 34° (corr. Lelewel). Ἐπιφάνεια (V, 15, 16) 69° 35′, 34° 25′; al-Khuwār. 62° 15′ (?), ... Iuxta observationes astronomicas Vignes anni 1864, 36° 43′ 39″ E Gr., 35° 8′ N.

(1) Latitudines quarumdam Syriae urbium nimis sunt in al-Khuwārizmi codice corrupta ut nunc referri queant.

Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.	Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.
131. Salamiyyah.	69° 50′	34° 50′	138. Ma‘arrat an-Nu‘mān	69° 55′	34° 0′
132. Fāmiyah [Apamea].	70 0	34 45	139. Qūros.	70 10	36 20
133. Dimashq [Damascus].	69 0	33 0	140. Dolūk.	70 40	37 0
134. Ba‘labakk [Baalbek].	68 20	33 15	141. Ra‘bān.	71 0	37 15
135. Tadmur.	72 0	34 0	142. Anṭākiyah [Antiochia].	69 0	35 30
136. Ḥaleb [Aleppo].	71 0	34 50	143. Malaṭyah.	71 0	39 0
137. Qinnasrīn.	70 40	35 35	144. Shimshāṭ.	73 20	38 40

Nr. 131. Lat. in cod. لو ه 36° 5′ pro لد ن 34° 50′; cfr. nr. 129 et 130. Al-Khuwār. 62° 45′, ... — *Salaminias* veterum; hodie *Salamiyyah* vel *Salamyah*, E-S-E urbis Ḥamāh, 37° 7′ E Gr., 35° 1′ N.

Nr. 132. Ἀπάμεια (V, 15, 19) 70° 0′, 34° 45′; al-Khuwār. 62° 20′, 34° 20′. Hodie *Qal‘at al-Maḍīq* ab ortu Orontis.

Nr. 133. Δαμασκός (V, 15, 22) 69° 0′, 33° 0′; al-Khuwār. 60° 0′, 33° 0′. Anno 1860 longitudinem telegraphice Mansell determinavit 36° 18′ 24″ E Gr., lat. 33° 30′ 1/2 N.

Nr. 134. Ἡλίου πόλις (V, 15, 22) 68° 40′, 33° 40′.

Nr. 135. Πάλμυρα (V, 15, 24) 71° 30′, 34° 0′; al-Khuwār. 66° 0′ (vel 67° ?), 35° 0′. Anno 1864 Vignes astronomice 38° 14′ 44″ E Gr., 34° 32′ 30″ N invenit.

Nr. 136. Χαλυβών (V, 15, 17) 71° 20′, 35° 0′; al-Khuwār. 63° 0′, ... Arx urbis, iuxta Chesney observationibus anni 1835, 37° 9′ E Gr., 36° 11′ 38″ N (Niebuhr 36° 11′ 32″).

Nr. 137. Χαλκίς (V, 15, 18) 70° 30′, 35° 20′. Post X Chr. saec. pristinum splendorem amisit; eius ruinae *Qinnasrin* ab Arabibus, *Eski Ḥaleb* a Turcis dictae, sunt ubi flumen Quwayq in paludem al-Matkh influit, 37° E Gr., 36° N iuxta mappam R. Kiepert, *Syrien und Mesopotamien*, 1 : 850000 (ad librum M. von Oppenheim, *Vom Mittelmeer zum Persischen Golf*, Berlin 1899-1900, t. I). Cfr. G. Le Strange, *Palestine under the Moslems*, London 1890, p. 486 sq.; Ritter, t. XVII (1855), p. 1592-99.

Nr. 138. Μαριάμη (V, 15, 16) 69° 20′, 34° 0′; al-Khuwār. 62° 30′, 34° 50′; cfr. Tell Mannas nr. 207 Est *Arra* Itinerarii Antonini; 31′ fere a septentrionibus urbis Ḥamāh.

Nr. 139. Long. in cod. ن 50′ pro ى 10′. Ptol. V, 15, 13: Κύρος 70° 10′, 36° 10′. A geographis saepe memorata: Ibn Khurdādhbeh 75, 97; Qudāmah 253; al-Ya‘qūbī 363; Ibn Rosteh 107; al-Iṣṭakhrī 65, 67; Ibn Ḥawqal 125-127; Ibn al-Faqih 111; Yāqūt IV, 199. A Byzantinis anno 293 heg. (906 Chr.) vastata; cfr. ‘Arīb, *Tabari continuatus* ed. de Goeje, Lugduni Batavorum 1897, p. 13; aṭ-Ṭabarī, *Annales*, ser. III, t. 3, p. 2268. Eius ruinae, *al-Qal‘ah* dictae, 25 minutis sunt inter S et S-S-W a pago Marsowà in valle superiore fluminis ‘Afrīn, in parte boreali provinciae Aleppensis; M. Hartmann, *Das Liwa Haleb*, p. 56 et 57.

Nr. 140. Δολίχη (V, 15, 10) 70° 40′, 36° 50′. Hodie *Tell Dolūk*, 2 horis ab ‘Ayntāb; cfr. Puchstein, *Reise in Kurdistan*, Sitzsber. d. k. preuss. Ak. d. Wiss. zu Berlin, 11 Ian. 1883, p. 32-33; iuxta mappam R. Kiepert, *Syrien und Mesopotamien*, 7-8 km., linea recta, N-W ‘Ayntāb.

Nr. 141. A Dolūk parum distabat; al-Ya‘qūbī 363; Ibn Rosteh 107; Ibn Khurdādhbeh 75, 97; Qudāmah 254; al-Bekrī 418; Yāqūt II, 791; ad-Dimashqī vers. Mehren, 279.

Nr. 142. Ἀντιόχεια ἐπὶ τοῦ Ὀρόντου (V, 15, 16) 69° 0′, 35° 30′; al-Khuwār. 61° 35′, ... Iuxta cap. XXX (t. I, p. 56, l. 26 et adn. 12, p. 57, l. 23) astronomice invenit inter Antiochiam et ar-Raqqah (n. 150) differentiam longitudinalem maiorem 10^m (= 2° 1/2), minorem 15^m (= 3° 45′); qua re long. Antiochiae intra limites 69° 30′ et 70° 45′ continetur. In mappa (1 : 220000) adiecta libro M. Hartmann, *Das Liwa Haleb*, locus urbis est 36° 8′ 2/3 E Gr., 36° 11′ 52″ N.

Nr. 143. Μελιτηνή (V, 7, 5) 71° 0′, 39° 30′; al-Khuwār. 61° 0′, 39° 0′. Nomen Turcae hodie ملاطية. *Malāṭiyah* scribunt.

Nr. 144. Ἀρσαμόσατα (V, 13, 19) 73° 0′, 38° 20′; al-Khuwār. 62° 40′, 38° 45′. Situs oppidi certissime non

Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.	Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.
145. Mayyāfāriqīn.	76° 0′	38° 0′	151. Qirqīsiyā’.	74° 40′	35° 20′
146. Āmid.	75 15	38 0	152. Ḥarrān.	73 0	36 40
147. Arzan.	76 40	38 0	153. ar-Rohā’ [Edessa].	72 50	37 0
148. Sumaysāṭ.	72 0	37 50	154. Manbiǵ.	71 15	36 15
149. Bālis.	71 40	35 50	155. Tell Mawzan.	73 30	37 0
150. ar-Raqqah, probata.	73 15	36 0	156. Ra’s al-‘ayn.	74 0	36 50

constat; sed erat in planitie parum a septentrionibus fluminis Murād-ṣū (Euphratis orientalis), inter Kharpūt (Ḥiṣn Ziyād vel Khartbirt geographorum Arabicorum) et Pālū; cfr. G. Le Strange in *Journal of the R. Asiatic Society*, 1895, p. 57.

Nr. 145. Δούρβητα (V, 18, 9) 76° 0′, 38° 0′; al-Khuwār. 65° 40′, 37° 55′ (aut 15′). Ab urbe Diyārbekr 65–70 km. linea recta, versus E-N-E, distat.

Nr. 146. Al-Khuwār. 65° 50′, 37° 52′.

Nr. 147. Al-Khuwār. 66° 0′, 39° 15′. Cfr. Khilāṭ (nr. 164), unde patet non esse Arzan ar-Rūm = Qāliqalā = Erẓerūm ارضروم (v. Ritter, t. X (1843), p. 723-24 et 757), sed Arzan cuius ruinae in liwā’ vel provincia S‘ört (Is‘ird) exstant, 100 km. fere ab ortu Diyārbekr, ad sinistram fluvii Arzan-ṣū (Yezīdkhāneh-ṣū) qui in Tigrim influit. Iam aetate Yāqūt (I, 205) fere diruta.

Nr. 148. Σαμόσατα (V, 15, 11) 71° 30′, 37° 45′; al-Khuwār. 62° 35′, 36° 20′. Nomen hodie *Samsāṭ*, quod Turcae *Ṣamṣād* scribunt; iuxta mappam R. Kiepert, *Syrien und Mesopotamien*, 38° 33′ ²/₃ E Gr., 37° 30′ N, ad Euphratem.

Nr. 149. Ptol. V, 15, 17: Βαρβαρισσός 71° 55′, 35° 45′; al-Khuwār. 65° 15′ (aut 55′), 36° 0′; Ritter, X (1843), p. 1000 et 1065 sqq. Vetus *Barbalissus* est hodierna *Qal‘at Bālis* ad Euphratis ripam dexteram; 7 km. W-N-W est Bālis nova, ad Euphratem, 36° 2′ lat. N.

Nr. 150. Ptol. V, 18, 6: Νικηφόριον 73° 5′, 35° 20′; al-Khuwār. 66° 0′, 36° 0′. Longitudinem iam indicaverat in cap. XXXIV et XLII (t. I, p. 72 et 95); latitudinem quod attinet cfr. t. I, p. 12, adn. 4. Urbs plures pagos complectebatur; anno 1835 Chesney, pro angulo boreali occidentali ruinarum palatii a Hārūn ar-Rashīd exstructi, astronomice invenit 39° 3′ 57″ E Gr., 35° 55′ 35″ lat. N.

Nr. 151. Cod. in lat. لد 34° pro له 35°; al-Khuwār. 66° 50′, 35° 20′; fortasse Ptolemaei (V, 18, 6) Χαβώρα 74° 0′, 35° 10′. Ruinae exstant ad ripam sinistram fluminis Khābūr, 2 km. ab ortu vici Kalneh, ad quem Khābūr in Euphratem influit; visitatae sunt anno 1880 a Sachau, 1887 a Moritz et Koldewey. Cfr. quoque Ritter, t. XI (1844), p. 695 sqq.

Nr. 152. Κάρραι (V, 18, 12) 73° 15′, 36° 10′; al-Khuwār. 65° 0′ (vel 66° 0′?), 36° 40′. Latitudo confirmatur in tabula ascensionum obliquarum urbis, f. 182,v. In mappa R. Kiepert 39° 8′ E Gr., 37° 53′ N; sed ex observationibus astronomicis non proveniunt.

Nr. 153. Ἔδεσσα (V, 18, 10) 72° 30′, 37° 30′; al-Khuwār. 66° 0′ (?), 36° 40′. Hodie *Ūrfah* اورفة; iuxta mappam R. Kiepert 38° 51′ E Gr., 37° 9′ N.

Nr. 154. Ἱεράπολις (V, 15, 13) 70° 15′, 36° 15′; al-Khuwār. 63° 45′, 35° 30′ (scripturae error pro 36° 30′ ut e collatione cum Ǵisr Manbiǵ patet). Iuxta mappam R. Kiepert 37° 54′ ¹/₂ E Gr., 36° 32′ ¹/₂ N; cfr. Ritter, X (1843), p. 1041–1061.

Nr. 155. Urbem, Mawzan quoque appellata, nec Ptolemaeus, nec al-Khuwār. habent. Vetustissima erat, inter Ra’s al-‘ayn et Sarūǵ, in ditione Ḥarrānensi et Edessena. Praeter Yāqūt consulantur Chwolson, *Die Ssabier und der Ssabismus*, St. Petersburg 1856, t. I, p. 480; al-Bekrī (ubi male Mawzin) 72, 565; Ibn Khurdādhbeh 73; Qudāmah 246; Ibn al-Faqīh 133; Ibn al-Athīr, *Annales*, s. a. 18 (ed. Kahirensis 1301 heg., t. II, p. 263); *Tāǵ al-‘arūs*, Kahirae 1307 heg., t. IX, p. 361, etc.

Nr. 156. Ῥέσαινα (V, 18, 13) 74° 40′, 35° 40′; al-Khuwār. 68° 0′, 37° 0′; *Theodosiopolis* Byzantinorum; Ritter XI (1844), p. 375-379. Iuxta mappam R. Kiepert 39° 59′ E Gr., 36° 50′ N.

Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.	Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.
157. Kafar Tūthā.	74° 35′	37° 5′	164. Khilāṭ.	78° 0′	39° 20′
158. Naṣībīn.	75 30	37 0	165. Dabīl.	79 40	42 0
159. Dārā.	75 15	37 10	166. Taflīs [vel Tiflīs].	82 0	43 0
160. Māridīn.	75 0	37 15	167. Bardha'ah.	84 0	42 0
161. Balad.	77 40	36 35	168. Baghdād, urbs salutis, probata.	80 0	33 9
162. al-Mawṣil [Mossul].	78 10	36 30	169. Surra man ra'ā.	79 10	34 0
163. Sinǵār.	77 30	36 0	170. al-Kūfah.	79 30	31 30

Nr. 157. Deest apud Ptol. et al-Khuwār.; hodie parvus vicus *Kafr Tūt* ad flumen Zirqān-čāy, W-S-W urbis Mārdīn, iuxta mappam R. Kiepert 40° 28′ E Gr., 37° 4′ N.

Nr. 158. Νίσιβις (V, 18, 11) 75° 10′, 37° 30′; al-Khuwār. 67° 50′, 36° 0′ (l. 37° 0′?). Iuxta mappam R. Kiepert 41° 15′ E Gr., 37° 2′ N; cfr. Ritter, t. XI (1844), p. 413-438; von Oppenheim, *Vom Mittelmeer zum Persischen Golf*, Berlin 1899-1900, t. II, p. 29-36.

Nr. 159. Deest apud Ptol. et al-Khuwār.; τὸ Δάρας vel 'Αναστασιούπολις Byzantinorum; Ritter, XI (1844), p. 398-413; in mappa R. Kiepert 41° 0′ E Gr., 37° 14′ N.

Nr. 160. Deest apud Ptol. et al-Khuwār; notissima urbs de qua Ritter, XI, 379-396.

Nr. 161. Al-Khuwār. 68° 45′, 36° 20′. Ut iam XVIII saec. D'Anville agnovit, hodierna *Eskī Mōṣul*, ad Tigridis dexteram ripam, sub 36° 30′ lat. fere; Ritter, XI (1844), 159-164; von Oppenheim, t. II, p. 163-164 et 412.

Nr. 162. Al-Khuwār. 69° 0′, 35° 30′; cfr. nr. 173. De urbe, ad Tigridis dexteram sub 36° 21′ N, von Oppenheim II, 169-180.

Nr. 163. Σίγγαρα (V, 18, 9) 76° 0′, 37° 0′. Incolae hodie vicum plerumque *Balad* appellant; E. Sachau, *Am Euphrat und Tigris*, Leipzig 1900, p. 129-130. In mappa R. Kiepert 42° 1′ E Gr., 36° 20′ N.

Nr. 164. Vel Akhlāṭ, ad lacum Wān. Al-Khuwār. 67° 50′ (?), 39° 50′.

Nr. 165. Erat urbs Armeniae, inter lacum Gokča (vel Sevanga) et Araxem, ad flumen Karhni-čur qui ex sinistra parte in Araxem influit. Arabice quoque Dawīn, Armeniace Tovin vel Tevin, apud Byzantinos Δούβιος vel Τιβίον; condita anno circiter 350 a Khosrov II rege Armeniae, qui eam caput regni pro veteribus 'Αρτάξατα, parum ab austro positis, fecit. Cfr. J. Saint-Martin, *Mémoires historiques et géographiques sur l'Arménie*, Paris 1818-19, t. I, p. 119-120; Ritter, X, 399-400.

Nr. 166. Specula astronomica urbis 44° 47′ 49″ E Gr., 41° 43′ 8″.

Nr. 167. Al-Khuwār. 73° 0′, 43° 0′. In mappis nostris *Berda*, ad flumen Terter quod in Kurr influit, in regione Transcaucasica; E-S-E urbis Ielisavetpol (Ganǵah گنجه). Apud Armenos *Bardav, Parta, Perde*; Saint-Martin, t. I, p. 87-88.

Nr. 168. Lat. confirmatur tabula ascensionum obliquarum urbis, f. 182,v.; al-Khuwār. 70° 0′, 33° 9′. Long. respectu ar-Raqqah (nr. 150) fortasse nimis magna; latitudinem Ḥabash, f. 109,r. sq., 112, r. sq., statuit 33° 25′, ut etiam Abū 'l-Wafā' anno 987 (Delambre, p. 156). Minaretum moscheae Sūq al-ghazl determinavit F. Jones, anno 1853, esse 44° 25′ 0″ E Gr., 33° 20′ 0″ N. De urbe, khalifarum tempore, G. Le Strange, *Baghdad during the Abbasid Caliphate*, Oxford 1900; M. Streck, *Die alte Landschaft Babyloniens nach den arabischen Geographen*, Leiden 1900 sqq., t. I, p. 47-164; de urbe hodierna, multo quam vetere minore, von Oppenheim, t. II, 236-281.

Nr. 169. Vel Sāmarrā; al-Khuwār. 69° 45′, 34° 0′. Ad ripam sinistram Tigridis, 34° 11′ 1/2 lat.; von Oppenheim II, 221-227.

Nr. 170. In lat. minuta fortasse ن 50′ pro ل 30′ restituenda; cfr. nr. 176 et al-Khuwār. 69° 30′, 31° 50′. Vicus al-Kūfah et veteris urbis ruinae sunt circiter sub 32° 3′ lat. N, 8-10 km. ab ortu Neǵef (vel Mash-had 'Alī); vestigia magna invenit Niebuhr saeculo XVIII, minora Loftus (1853-54) et B. Meissner, *Von Babylon nach den Ruinen von Ḥira und Ḫuarnaq*, Leipzig 1901, p. 14-15 (= Sendschriften der deutschen Orient-Gesellschaft, Nr. 2). Cfr. quoque Ritter, X (1843), p. 183-187.

Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.	Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.
171. Bābil celeberrima.	79° 0′	35° 0′	176. Wāsiṭ.	81° 30′	32° 30′
172. ar-Rayy.	86 0	36 30	177. Dimyāṭ [Damietta].	63 30	31 25
173. Nīnawà [Ninive].	78 0	36 40	178. al-Fusṭāṭ.	63 0	30 0
174. al-Baṣrah [Bassora].	84 0	31 0	179. 'Ayn Zarbah.	68 30	37 0
175. Sīrāf.	89 30	29 29	180. al-Ǵisr, Ǵisr Anṭākiyah.	69 *4*	35 40

Nr. 171. Βαβυλών (V, 20, 6) 79° 0′, 35° 0′.

Nr. 172. Pro صو 66° cod. lego فو = فو 86°; cfr. nr. 190 (Qazwīn), 197 (Qumm), 264 (Sāriyah). A l-K h u w ā r. 74° 0′ (vel 75° 0′?), 35° 45′. Veterum Rhagae, 'Ράγα; deserta evasit cum, exeunte XVIII Chr. saec., Āqā Muḥammad Khān, primus dynastiae Qāǵārorum rex, regni sedem ab ea ad urbem Ṭeherān transtulit. Ruinae exstant prope vicum *Shāh* (vel *Shāhzādeh*) *'Abd ul-'Aẓīm*, 5 1/2 km, inter S et S-S-E, a Ṭeherān; 51° 27′ 1/2 E Gr., 35° 37′ N iuxta mappas 1:840000 apud A. F. S t a h l, *Zur Geologie von Persien*, Gotha 1897. Cfr. R i t t e r, VIII (1838), 595-604.

Nr. 173. Νινος vel Νινευι (VI, 1, 3) 78° 0′, 36° 40′. Cfr. nr. 162.

Nr. 174. Pro قى 110° cod. lego فد 84°; a l-K h u w ā r. 74° 0′, 31° 0′. Urbs vetus erat 12-15 km. S-W hodiernae al-Baṣrah (cuius « dogana » 47° 51′ 23″ E Gr., 30° 32′ N), ubi nunc est vicus *Zubeyr* (*Zobēr*; cfr. R i t t e r, XI (1844), p. 1032-1056, et quoque, de urbe hodierna XVII saec. condita, v o n O p p e n h e i m, *Vom Mittelmeer zum Persischen Golf*, Berlin 1899-1900, t. II, p. 293-394.

Nr. 175. A l-K h u w ā r. 79° 30′, 29° 30′. Celeber portus sinus Persici, ubi nunc est vicus *Ṭāhireh*, 27° 38′ lat. N; cfr. A. W. S t i f f e, *Ancient trading centres in the Persian Gulf: I. Sirāf* (in Geographical Journal, t. VI, nr. 2, 1895, p. 166-173).

Nr. 176. In lat. pro ل ل 30° 30′ cod. restitui, L e l e w e l duce, لب ل 32° 30′; a l-K h u w ā r. 71° 30′, 32° 30′. Condita anno 83 heg. (inc. 3 Febr. 702) ad ambas veteris Tigridis ripas; hodie, ut videtur, *Wāsiṭ al-ḥayy* cuius situs incertus in medio magnae insulae duobus ramis Shaṭṭ al-ḥayy contentae, S-S-E urbis Kūt al-Amārah كوت الأمارة. Cfr. R i t t e r, X (1843), p. 188-193; G. L e S t r a n g e, in *Journal of the R. Asiatic Society*, 1895, p. 44-45. Sed in mappis nostris lat. 31° 45′ circiter apparet, paulo minor latitudine al-Kūfah (nr. 170).

Nr. 177. A l-K h u w ā r. 53° 55′, 31° 25′. Domum Graecorum Catholicorum astronomice anno 1798 determinavit N o u e t (*Description de l'Égypte*, 2e éd., Paris 1820-30, t. XI, p. 11-13) 31° 49′ 59″ E Gr., 31° 25′ 0″ lat. N.

Nr. 178. L e l e w e l duce, pro 31° lat. lego 30°; a l-K h u w ā r.: « Castellum Kahirae » (Qaṣr Miṣr) 54° 55′, 30° 0′ (1). P t o l. IV, 5, 54: Βαβυλών Αἰγύπτου 62° 15′, 30° 0′. Nomen e Graeco-byzantino φοσσᾶτον (= fossatum, castra) ortum; urbem condiderat 'Amr ibn al-'Aṣī anno 20 heg. (inc. 20 Dec. 640), contiguam (e parte septentrionum) castello Romano Babyloni, cuius moenia adhuc exstant. Hodie *al-Fusṭāṭ* vel frequentius *Miṣr* (vulgo *Maṣr*) *al-'atīqah* « vetus Kahira », ad Nili dexteram, 1 1/4 km. ab austro novae Kahirae, anno 969 Chr. conditae; 30° 0′ 50″ lat. N.

Nr. 179. In lat. cod. ل 30° pro لز 37°, ut recte L e l e w e l correxit. Καισάρεια πρὸς 'Αναζάρβῳ (V, 8, 7) 68° 30′, 37° 0′. Ruinae, *Anāwarzā* vocatae, exstant ad rivum qui ex dextera parte in Pyramum (Ǵiḥān) influit, et fere E-N-E urbis Adanah; R i t t e r, XIX (1859), p. 56-67.

Nr. 180. I. e. « Pons, pons Antiochiae ». Nomen apud Arabicos geographos non invenio; nisi fallor est hodierna *Ǵisr al-ḥadīd* « Pons ferri », ad sinistram Orontis vel Nahr al-'Āṣ ripam, in via quae Antiochia ab urbe per Eylīǵah et Dānah ad urbem Aleppo (Ḥaleb) ducit. Qua re in long. pro د 4′ cod.

---

(1) Apud A b ū 'l-f i d ā' p. 118 text, al-Fusṭāṭ iuxta « rasm » (i. e. librum a l-K h u w ā r i z m i) ponitur 54° 40′, 29° 55′; sed hi sunt numeri quos codex al-Khuwār. urbi Memphi tribuit. Cfr. ipsum A b ū 'l-f i d ā' p. 116 text. et meum *Al-Ḫuwārizmī e il suo rifacimento della Geogr. di Tolomeo*, p. 31.

Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.	Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.
181. Rūmiyah maxima [Roma].	36° 40′	41° 40′	186. Tubbat.	130° 0′	38° 0′
182. al – Qusṭanṭīniyyah [Constantinopolis].	56 40	43 10	187. Ǵorzān.	81 0	44 0
183. ‘Ammūriyah [Amorium].	38 20	39 45	188. Suwān al–Ḥabashah.	65 0	22 30
184. Ṣan‘ā’.	73 0	14 30	189. ad–Daybul.	100 0	25 20
185. ‘Aden.	74 0	13 38	190. Qazwīn.	84 0	37 0
			191. Herāt.	95 0	37 0
			192. al–Yamāmah.	76 0	21 30

fortasse est ز 7′ vel ى 10′ legendum; in lat. pro ل 30° cod. posui له 35°; cfr. Antiochiam, nr. 142. In mappa apud M. Hartmann, *Das Liwa Haleb*, est 36° 20′ 45″ E Gr., 36° 14′ 20″ N.

Nr. 181. Ῥώμη (III, 1, 61): 36° 40′, 41° 40′; al-Khuwār. 35° 25′, 41° 50′.

Nr. 182. Pro 36° cod. lego, Lelewel duce, نو 56°. Βυζάντιον (III, 11, 5) 56° 0, 43° 5′; al-Khuwār. 49° 50′, 45° 0′.

Nr. 183. Long. procul dubio mendosa; pro لح 38° legendum نح 58°, vel potius cum Lelewel سج 63° (cfr. nr. 143). In lat. pro مط 49° cod. restituo cum Lelewel لط 39°. Ἀμόριον (V, 2, 23) 60° 30′, 41° 15′; al-Khuwār. 53° 0′, 38° 0′. Celeberrima IX Chr. saec. in bellis inter Arabes et Byzantinos; eius ruinae nunc *Hergān Qal‘eh* vel *Āsār-kiöy* (آثار كوي) vocantur, 1 ¹/₄ hora S-S-E vici Ḥamzah Ḥāǵī, 95 km. circiter E-N-E Afyūn Qarā Ḥiṣār, et 55 S-W Pessinuntis (Bālā Ḥiṣār); Ritter, XVIII (1858), p. 580–86.

Nr. 184. In lat. pro لد 34° cod., cum Lelew. يد = يد 14° legendum. Al-Khuwār. 63° 30′, 14° 30′. Cruttenden, anno 1836, astronomice invenerat 44° 31′ 4″ E Gr., 15° 22′ N; R. Manzoni, annis 1877–78 et 1880, 44° 33′ 30″ E Gr., 15° 15′ N; demum Ed. Glaser, anno 1883, latitudinem centri urbis statuit 15° 23′ 36″ (cfr. M. Hartmann, *Jamānijāt*, in Zeitschr. f. Assyriologie, t. X, 1895, p. 318–319).

Nr. 185. Cod. in lat. لج 33° pro يج = يج 13° (corr. Lelewel). Al-Khuwār. 64° 0′, 13° 0′ (var. 13° 40′). Statio telegraphica est 44° 59′ 7″ E Gr., 12° 46′ 40″ N; urbs Arabica paulo borealior.

Nr. 186. Pro فو 86° cod. restitui قل 130°; al-Khuwār. 130° 0′, 38° 0′. Est regio Asiae interioris quam nos *Thibet* vocamus.

Nr. 187. Al-Khuwār. 71° 0′, 44° 0′. Interdum in libris Arabicis, ob parvam scripturae corruptelam, Kharzān خرزان vel Khazrān خزران pro Ǵorzān جرزان vocatur; erat in Armeniae parte in qua flumen Kurr oritur.

Nr. 188. I. e. « Suwān Abessiniae ». Συήνη (IV, 5, 73) 62° 0′, 23° 50′; al-Khuwār. 56° 0′, 22° 30′. Nominis forma frequentior Oswān اسوان; hodie scribunt et efferunt *Aṣwān* اصوان; Coptice *Souan*. Iuxta observationes astronomicas a Nouet anno 1799 factas, 32° 55′ 3″ E Gr., 24° 5′ 23″ N (*Description de l'Égypte*, 2ᵉ éd., Paris 1820-30, t. XI, p. 25-29).

Nr. 189. In lat. fortasse pro كه 25° cod. est كد 24° legendum; al-Khuwār. 92° 0′, 24° 20′. Hodie *Karāči* (Kurrachee), notus Indiae portus haud longe ab Indi ostio occidentali (cuius pharus 66° 58′ E Gr., 24° 47′ 20″ N), ut ostendit H. M. Elliot, *The history of India as told by its own historians*, London 1867-77, t. I, p. 375.

Nr. 190. Pro codicis كد 24° in long. lego فد = فد 84°; al-Khuwār. 75° 0′, 37° 0′. Iuxta mappas 1 : 840000 apud A. F. Stahl, *Zur Geologie von Persien*, Gotha 1897 (Ergänzungsheft nr. 122 zu Petermann's Mitteilungen), 50° E Gr., 36° 15′ lat. N.

Nr. 191. Pro codicis فه 85° lego صه 95°, ut patet ex nr. 84, 232 et e Ptolemaeo: Ἀρεία πόλις (VI, 17, 7) 95° 0′, 35′ 0°. Numeri ergo semper Graeci sunt et nullo modo cum reliquis Persiae urbibus componuntur. Latitudo ut in nr. 84.

Nr. 192. Al-Khuwār. 71° 45′, 21° 30′. Caput provinciae eiusdem nominis (hodiernas regiones al-Yamāmah, al-‘Āriḍ, al-Washm, al-Aflāǵ complectentis) in Arabia interiore; Ǵaww quoque appellabatur, et ab ortu urbis Manfūḥah exstabat. Interdum cum Haǵr confunditur, quae iam X saec. praecipua

Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.	Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.
193. aṭ-Ṭā'if.	74° 30′	21° 20′	198. Ḥulwān.	81° 0′	35° 0′
194. Tinnīs.	64 0	31 20	199. *Qisṭifān [Ctesiphon], al-Madā'in.	80 0	35 55
195. al-Faramā.	64 40	31 30	200. Madīnat al-Abwāb.	80 0	47 0
196. aṭ-Ṭurāraband.	106 0	*36* 0	201. ar-Ruṣāfah.	72 50	35 40
197. Qumm.	85 0	36 0			

urbs erat, itinere diei et noctis ab al-Yamāmah distanti. Cfr. al-Hamdānī p. 161; F. Wüstenfeld, *Bahrein und Jemâma nach arabischen Geographen*, in Abhandlungen der k. Gesellsch. d. Wissenschaften zu Göttingen, t. XIX, 1874, histor.-philolog. Classe, p. 198–199.

Nr. 193. Al-Khuwār. 68° 20′, 21° 20′. Cfr. quae dixi ad nr. 103. De urbe Ritter XIII (1847), p. 56–65; Ch. Didier, *Ein Aufenthalt bei dem Gross-Scherif von Mekka, übersetzt von H. Lobedan*, Leipzig 1862, p. 312–318.

Nr. 194. Al-Khuwār. 54° 0′, 31° 40′. *Thinnesus* apud Cassianum, Θεννεσι Coptorum, in parva insula (hodie quoque *Tinnīs* vel *Shish wa Tinnīs* vocata) lacus vel paludis Menzaleh; moenia et aedificia diruta anno 624 heg. (1227) ab al-Malik al-Kāmil, qua re pauca tantum vestigia exstant. V. Quatremère, *Mémoires géographiques et historiques sur l'Égypte*, Paris 1811, t. I, p. 286-289 et 304-335; Andréossy, *Mémoire sur le lac Menzaleh*, in Description de l'Égypte, 2ᵉ éd., Paris 1820-30, t. XI, p. 547-548. Observationibus astronomicis anno 1798 Nouet long. insulae 32° 12′ 29″, lat. 31° 12′ 0″ determinavit (cfr. *Description de l'Égypte*, t. XI, p. 35). Ut iam D'Anville, *Mémoire sur l'Égypte ancienne et moderne*, Paris 1766, p. 94, recte intellexit, non debet cum Τάνις, hodie Ṣā el-ḥaǵar, confundi.

Nr. 195. Al-Khuwār. 54° 40′, 31° 30′. Coptorum Περεμουν, Cruciatorum tempore celeberrima; inter al-'Arīsh et Ṭīneh (Pelusium) ad littus maris, erat prima magna Aegypti urbs quae viatori a Syria provenienti occurreret.

Nr. 196. Al-Khuwār. 96° 30′, 39° 35′; de variis nominis corruptelis (in cod. الطرازبند) cfr. quae dixi in meo *Al-Ḥuwârizmî e il suo rifacimento della Geografia di Tolomeo*, p. 36, adn. 3 (in Memorie della R. Accademia dei Lincei, Classe di scienze morali, ser. V, t. II, 1894–95), et addatur Yāqūt II, 410, III, 524, IV, 334 طرازبند habere, sed I, 34, l. 4 et 23 corrupte طرازبندة. Erat in Turkestān orientali; lat. cod. procul dubio error pro 39°.

Nr. 197. In long. pro فد 84° cod. lego فه 85°, cfr. nr. 172, 190, 210; al-Khuwār. 74° 55′ (vel 15′), 35° 40′. In mappis A. F. Stahl 50° 53′ 50″ E Gr., 34° 38′ 1/2 N.

Nr. 198. In lat. pro لح 38° cod. lego cum Lelewel له 35°; al-Khuwār. 71° 45′, 34° 0′ (vel 35° 0′?). Urbis olim florentis ruinae sunt circa vicum *Sar-i-pul*, ad dexteram fl. Ḥulwān (quod in Diyālā influit), ab austro Zōhāb, inter Qaṣr Shīrīn et Kirīnd; Ritter, IX (1840), 470-478; J. de Morgan, *Mission scientifique en Perse*, Paris 1894-96, t. II, 106-110 (et mappa regionis IV, 169), qui minus bene nomen fluminis Hulwān هلوان et Hūlwān هولوان scribit.

Nr. 199. Long. et lat. Ptolemaicae, qua re nec cum Baghdād (nr. 168) nec cum Ḥulwān (nr. 198) componi possunt; Κτησιφών (VI, 1, 3) 80° 0′, 35° 30′; al-Khuwār. 73° 0′, 33° 0′. — Nomen Qisṭifān, e Graeco corruptum, apud alios Arabicos scriptores non invenio, qui contra formam Persicam *Ṭaysafūn* vel *Ṭōsafūn* cognoscunt. Regias sedes, quarum praecipua Ctesiphon erat, ad ambas Tigridis ripas, uno nomine Arabes al-Madā'in « urbes » vocaverunt. Ruinae magni Sāsānidarum palatii, 1 km. ab ortu fluminis, 33° 6′ N, hodie *Ṭāq-i-Kesrà* appellantur; von Oppenheim, II, 285–87.

Nr. 200. Long. et lat. Ptolemaicae, qua re haud bene cum Taflīs (nr. 166) et Bardha'ah (nr. 167) componuntur; 'Αλβάνιαι πύλαι (V, 9, 15) 80° 0′, 47° 0′. Hodierna *Derbend*, ad littus Caspii maris.

Nr. 201. Cod. in long. عه 75° pro عب = عب 72°; cfr. ar-Raqqah (nr. 150) et 'Ρήσαφα (V, 15, 24) 72° 15′, 34° 45′. Saeculo VI et VII nominibus Σεργιούπολις et 'Αναστασιούπολις innotuit; 'Ρατταφά apud Georgium Cyprium (cfr. M. Hartmann in *Zeitschrift für Assyriologie*, t. XIV, 1899-1900, p. 340–41). Urbs celebris Ommiadarum et 'Abbāsidarum priorum tempore; ruinae hodiernae describuntur ab

Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.	Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.
202. Ǵubayl.	67° 30′	33° 45′	204. Ūrim.	71° 40′	37° 20′
203. جرزل, et sunt ruinae (?).	80 0	37 55	205. *Zoghmah.	71 40	37 9
			206. Shayzar.	69 20	34 30

Oestrup, *Historisk-topografiske bidrag til kendskabet til den syriske Oerken*, p. 72-79 (= Det kgl. danske videnskabernes Selskabs Skrifter, 6. raekke, hist.-filos. Afd. IV, 2, Köbenhavn 1895). In mappa R. Kiepert, *Syrien und Mesopotamien*, 38° 46′ E Gr., 35° 39′ N.

Nr. 202. Γάβαλα Φοινίκης (V, 15, 21) 67° 15′, 33° 10′. Est Hebraica *Gĕbal*, Assyriaca *Gubal*, *Byblus* Graecorum et Romanorum; hodie quoque *Ǵubayl* (vulgo *Ǵebēl*), ad maris littus 34° 8′ lat. N, a septentrionibus urbis Beyrūt (nr. 227). Latitudo Ptolemaica ergo omnino falsa est; Albateniana multo melior, sed 10′ fere nimis magna respectu Beyrūt.

Nr. 203. Nomen non intelligo. Lelewel proposuit Ἄρβηλα (VI, 1, 5) 80° 0′, 37° 15′, quae Arabice اربل *Irbil* (male Turcae اربيل *Irbīl* scribunt) vocantur, ab ortu fere al-Mawṣil, 44° 2′ E Gr., 36° 11′ 1/2 N; sed potest quoque Γαυγάμηλα (VI, 1, 5) 79° 30′, 37° 15′ esse, ab Arabibus aetatis mediae *Ǵawmal* appellata (1). Si Arbela aut Gaugamela est, minuta latitudinis نه 55′ sunt calami lapsus pro يه 15′. Sed etiam verba sequentia « quae sunt ruinae » mihi non omnino certa videntur; cod. خرز vel خرب.

Nr. 204. Οὔριμα (V, 15, 14) 71° 45′, 37° 30′, ad Euphratem inter ostia fluminis Singae (hodie Gök-ṣū كوك صو) et Zeugma. Nomen Castra Urima apparet etiam apud Syros IX Chr. saec. (*Ūrim Qasṭrā*), ergo temporis Albatenii; posterius, inde ab initio XII saec., nomine « Castello Romanorum » Qal'at ar-Rūm innotuit, et hodie quoque *Rūm Qal'eh* ad Merzifān ṣū (Marsyas Plinii), prope locum quo rivus in Euphratem influit; cfr. B. Moritz, *Syrische Inschriften aus Syrien und Mesopotamien*, in Mittheilungen des Seminars für orientalische Sprachen zu Berlin, t. I, 1898, Westasiatische Studien, p. 131. Quae Ritter, X (1843), p. 931-940 et 1070 habet, nonnullis erroribus scatent; confundit quoque cum Urimis nostris Urmam Giganti itinerarii Antonini, quae est hodierna *Killiz* كلز (apud Turcas *Kilis* كليس) a septentrionibus Aleppo (Ḥaleb). — Yāqūt, I, 401-02, quatuor enumerat Ūrim, ad ditionem Aleppensem pertinentes: 1°. Ūrim al-kubrà, de qua Ritter, XVII (1855), p. 1663. in mappa R. Kiepert, *Syrien und Mesopotamien*, W-S-W Aleppo, 36° 57′ E Gr., 36° 6′ 1/2 N.; 2°. Ūrim aṣ-ṣughrà, de qua Ritter, XVII, 1663, unius horae itinere a praecedenti distans; 3°. Ūrim al-ǵawz, cum ruinis Graecis, de qua Ritter, l. c. p. 1057, 1063, 1100, in mappa R. Kiepert 6 km. ab occasu (vel W-S-W) Rīḥā, in via quae ad Orontem flumen ducit; 4°. Ūrim al-barāmikah, quam ab aliis memoratam non invenio, et cuius situm ignoro. Priores tres nullo modo possunt Urima Ptolemaei et Albatenii esse.

Nr. 205. Ζεῦγμα (V, 15, 14) 72° 0′, 37° 0′; cum ponte magno in Euphrate, ad fluminis sinistram, ex adverso Apameae (Bīreǵik بيرهجك). Ex Arabicis scriptoribus solus Yāqūt, II, 935, urbem memorat: « زغوا (Zoghmū?), vetustus vicus ad ripam occidentalem Euphratis, cui sunt vestigia castelli et magni « aedificii, omnino deletorum. Inter eum et al-Bīrah [= Bīreǵik] milliarium [= 1973 m.] vel paulo « amplius. Sunt quoque ruinae pontis in Euphrate, cuius capitis vestigia exstant. Haec narrat Kay- « nūk ». De variis Zeugmis, Ritter, X, 959-1003.

Nr. 206. Λάρισσα Συρίης κοίλης (V, 15, 16) 69° 40′, 34° 55′; al-Khuwārizmī 62° 10′, 34° 20′. Hodie *Sayǵar* (vulgo *Sēǵar*) vel *Qal'at Sayǵar* ad Orontem, N-W urbis Ḥamāh; Ed. Sachau, *Reise in Syrien und Mesopotamien*, Leipzig 1883, p. 68 sq.

---

(1) Apud Syros *Gōmal*; v. G. Hoffmann, *Auszüge aus syrischen Akten persischer Märtyrer übersetzt und erläutert*, Leipzig 1880, p. 194-95 (= Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes, t. VII, nr. 3) Hodie *Tell Ǵawmal* (vulgo *Tell Ǵōmal*), N-N-E al-Mawṣil (Mossul), ad rivum Ǵōmal qui in Ghāzir (non Khāzir ut in mappa R. Kiepert) influit; eam visitavit mense Martio anni 1898 Ed. Sachau (*Am Euphrat und Tigris*, Leipzig 1900, pag. 117 et tab. IV). — De Arbelis cfr. eundem Sachau p. 111-113.

Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.	Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.
207. Tell Mannas.	70° 0′	35° 0′	212. *Rāfiyah.	65° 0′	31° 30′
208. Ḥuwwārīn.	70 0	33 40	213. Asdūd.	65 15	31 55
209. al-ʿĀqūl.	79 0	33 55	214. Zibaṭrah.	70 0	38 44
210. Hamadhān.	83 20	36 0	215. *Kusūmī, urbs regis Kūsh [Aethiopiae].	65 0	11 0
211. ʿAmawās.	66 10	31 45			

Nr. 207. Θελμενισσός (V, 15, 19) 69° 40′, 35° 0′. Hodie *Tell Menis*, unius horae itinere ab ortu Maʿarrat an-Nuʿmān (nr. 138); cfr. Moritz, *Zur antiken Topographie der Palmyrene*, in Abhandlungen der kgl. preuss. Akad. der Wissenschaften, Berlin 1889, p. 32. Male Mordtmann, in *Zeitschr. der deutsch. morgenl. Gesellsch.*, t. XLI, 1887, p. 306, posuerat Tell Mannas et Θελμενισσός esse hodiernam *Tell Loṭmān*, inter Maʿarrat an Nuʿmān et Ḥamāh. — Longitudo optima respectu Maʿarrat an-Nuʿmān, nr. 138; latitudo cum Ḥamāh (nr. 130) convenit, a cuius septentrionibus 30′ circiter iuxta hodiernas mappas distat. Sed non deberet latitudo a Maʿarrah differre; fortasse in nr. 138 pro لد 34° est له 35° restituendum.

Nr. 208. Αὐερία vel Αδειρα (V, 14, 24) 71° 30′, 33° 40′. *Eumara* in *Itinerario Antonini*; *Euhara*, Εὐάριος, Εὐαρείας apud scriptores ecclesiasticos; tempore Iustiniani florentissima urbs Christiana. Arabum aetate parvus vicus, in quo khalifa Yazīd I obiit, anno 64 heg. (inc. 29 Aug. 683 Chr.); praeter historicos conferantur Yāqūt II, 354-55; al-Masʿūdī, *Prairies*, V, 127-28; al-Masʿūdī, *at-Tanbīh*, p. 306; al-Balādhurī, *Liber expugnationis regionum*, ed. de Goeje, p. 112; al-Akhṭal, *Dīwān* ed. Ṣālḥānī, Beyrūt 1891-92, p. 289. Est haud longe a Qārā (nr. 226), in via a Damasco ad Emessam (nr. 128); hodie *Ḥawwārīn*, cum magnis ruinis quas describunt E. Sachau, *Reise in Syrien und Mesopotamien*, Leipzig 1883, p. 52-55 (ubi male Khawwārīn scribitur), et Moritz, *Zur antiken Topographie der Palmyrene*, p. 17. In mappa R. Kiepert 37° 3′ 50″ E Gr., 34° 17′ N.

Nr. 209. Plerumque Dayr al-ʿĀqūl vocabatur; ad sinistram Tigridis ripam, a Ctesiphonte paulo magis quam Ctesiphon a Baghdād aberat. Olim florentissima, sed iam aetate Yāqūt fere diruta et a flumine milliarium (1973 metra) distans.

Nr. 210. In long. cod. 60° 20′; correxi alias Persiae urbes comparans, ut nr. 190, 261-64, et al-Khuwār. 73° 0′, 36° 0′.

Nr. 211. Cod in long. ص 90° pro سز 67° (ut Lelewel emendavit) vel potius سو 66°; cfr. nr. 273. Ἐμμαοῦς (V, 16, 7) 65° 45′, 31° 45′. Hodie *ʿAmwās* inter Yāfā (Giaffa) et Ierusalem 34° 58′ 15″ E Gr., 31° 50′ 20″ N.

Nr. 212. Iam Lelewel agnoverat pro ارقه esse رافه legendum. Ῥάφεια (V, 16, 6) 65° 0′, 31° 30′; cfr. al-Faramā nr. 195. Apud Arabicos geographos *Rafaḥ*; hodie *Tell Rifaḥ*, ubi est terminus Syriae in Aegyptum versus, 3 ½ km. a maris littore, 31° 20′ ⅔ lat. N.

Nr. 213. Ἄζωτος (V, 16, 2) 65° 15′, 31° 50′. Nomen in cod. اسدد, i. e. cum *s*, ut hodie quoque efferunt et in Hebraico *Ashdūd*, Assyriaco *Asdudu* apparet. Geographi Arabes *Azdūd* habent (cfr. Ibn Khurdādhbeh 80, Qudāmah 219, al-Muqaddasī 177 et 192, al-Masʿūdī, *at-Tanbīh*, 273) vel *Yazdūd* (Ibn Ḥawqal 94 et 95, al-Edrīsī apud Brandel, *Om och ur den arabiske geographen Idrîsî*, Upsala 1894, p. 6 text. = 7 vers.). In via ab Ascalone (ʿAsqalān) ad Yāfā (Giaffa); fere 5 km. a littore maris, 31° 45′ ½ lat. N.

Nr. 214. Σιζόατρα (V, 7, 10) 70° 0′, 38° 20′; al-Khuwār. 59° 20′, 39° 0′. Cum Marʿash, Malaṭyah et Sumaysāṭ erat e praecipuis Muslimorum oppidis ad terminos Mesopotamiae boreales et occidentales, versus imperium Byzantinum; Σάπετρον apud Simeonem Logothetam, Σωζοπέτρας apud Theophanis continuatorem; ineunte XIV Chr. saec. iam fere diruta, ut Abū ʾl-fidāʾ p. 234 text. narrat. Le Strange (*Journal of the R. Asiatic Society*, 1895, p. 65-66) probabile putat eius ruinas esse quas nunc *Wīrān-Shehr* « dirutam urbem » appellant (cfr. Ritter, X, 850-51), inter Gözeneh گوزنه et Sürgü سورگو prope fontes fluviorum Sulṭān-ṣū et Gök-ṣū; ergo S-S-W a Malaṭyah.

Nr. 215. Αὐξούμη βασίλειον (IV, 7, 25) 65° 30′, 11° 0′. Nomen sacrae urbis Abessiniae ignotum Arabicis geo

Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.	Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.
216. داوں urbs Persarum (?).	71° 0′	6° 0′	219. al-Iskandarūnah	69° 0′	36° 10′
217. *Athīnas, urbs sapientum.	52 40	37 20	220. Ǵindāros.	70 0	36 40
218. *Ṭrāqiyah (?).	54 0	41 40	221. Wağh al-ḥağar.	67 35	34 10
			222. *Orthūsiyah	67 35	34 20
			223. Sanğah.	71 0	37 22

graphis; qui de historia anteislāmica scripserunt *Aksūm* et *Yaksūm* habent (cfr. Nöldeke, *Gesch. der Perser und der Araber unter den Sasaniden,* Leiden 1879, p. 198–99).

Nr. 216. Quid sit nescio; numeri, praesertim latitudinis, mendosi videntur. Pro « urbs Persarum » (*al-furs*) verti potest « urbs equi » (*al-faras*).

Nr. 217. Ἀθῆναι (III, 15, 22) 52° 45′, 37° 15′. Madīnat al-ḥukamā' « urbs sapientum » apud Arabes Athenas indicat; v. Ibn Yūnus, cap. IV (ap. Caussin p. 144); item « Athīniyyah urbs sapientum » in *Tāǵ al-azyāǵ,* f. 67.r., et, saeculo XVI Chr., apud Persicum Abū 'l-faẓl 'Allāmī, *Āyīn i Akbarī* edited by H. Blochmann, Calcutta 1867-77, t II, p. 39 (= translated by H. Blochmann and H. S. Jarrett, Calcutta 1873-74, t. III, p. 78).

Nr. 218. Nomen apud alios scriptores non invenio; urbs Thraciae videtur, cfr. nr. 27. In long., si hoc verum est, pro نز 57° debemus, cum Lelewel, ند 54° legere; secus in mare incidimus. Nomen potest ex هراقليه Hirāqliyyah corruptum esse; tunc numeri optime cum Ἡράκλεια (III, 11, 13) 54° 20′, 41° 50′ convenirent, urbe Thraciae ad Propontidem, ubi nunc *Ereglī* اركلى.

Nr. 219. Ἀλεξάνδρεια κατὰ Ἰσσόν (V, 15, 1) 69° 30′, 36° 15′. Hodie *Iskanderūn, Alessandretta* Italorum, ad mare 36° 35′ lat. N.

Nr. 220. Γίνδαρος (V, 15, 15) 70° 0′, 35° 40′. Lat. Albateniana nimis magna respectu Aleppo (nr. 136), nam iuxta mappas hodiernas differentia est 12′ vel 13′; gradus probabiliter sunt له 35°, ut apud Ptolemaeum, restituendi. Nomen etiam apud al-Mas'ūdī, *at-Tanbīh* 59, et ad-Dimashqī, vers. Mehren, p. 158 et 279 (ubi perperam Ǵindarās, littera ا transposita). Hodie *Ǵindarīs* vel *Tell Ǵindarīs,* haud longe a dextera fluminis 'Afrīn ripa, W-N-W Aleppo; M. Hartmann, *Das Liwa Haleb,* p. 97; E. Sachau, *Am Euphrat und Tigris,* Leipzig 1900, p. 148.

Nr. 221. Tripolim (nr. 123), Ǵubayl (nr. 202) et Orthosiam (nr. 222) comparans, pro لم 35° 40′ cod. in lat. lego لى 34° 10′. Wağh al-ḥağar « saxorum vultus » dicitur a Yāqūt IV, 907 et ad-Dimashqī 189 esse montis aspera declivitas (*'aqabah*) prope Ǵubayl; inter Beyrūt et Tripolim indicatur in V folio mappae nauticae maris Mediterranei, quam anno 958 heg. (inc. 8 Ian. 1551) delineavit 'Alī ibn Aḥmad ibn Muḥammad ash-Sharqī aṣ-Ṣafāqusī (1); item Wağh in globo caelesti quem Riḍwān Efendī ibn 'Abd Allāh mense ṣafar 1113 heg. (Iulio 1701) perfecit (2). Differre non videtur a vico Anf al-ḥağar « naso saxorum », quem al-Edrīsī (apud Brandel, p. 23 text., 28 vers.) ad littus maris collocat, 5 milliaribus a Batharūn, 8 a Tripoli; Anafah apud Yāqūt, et hodie quoque *al-Anfeh* (*il Enfe* in mappa R. Kiepert), fere 2′ $^1/_2$ a septentrionibus promontorii ash-Shaq'ah (3), quod veteres Θεοῦ πρόσωπον « Dei vultum » appellabant (Ptol. V, 15, 4: 67° 20′, 34° 20′).

Nr. 222. Nomen hac forma ignotum Arabicis geographis; al-Edrīsī ap. Brandel 24 text., 29 vers, Orṭūsiyyah scribit; hodie ruinae *Arḍ Arṭūzī* appellatae, ad maris littus, 15 km. circiter E-N-E a Tripoli. Ptol. V, 15, 4: Ὀρθωσία 67° 10′, 34° 50′; cum Lelewel pro لج 33° cod. in lat. correxi لد 34°.

Nr. 223. Σίγγα (V, 15, 10) 71° 0′, 37° 40′; cum Lelewel pro لو 36° cod. restitui لز 37° (cfr. Sumaysāṭ

(1) Codex Arabicus Bibliothecae Nationalis Parisiensis, nr. 2278; cfr. Reinaud in versione Abū 'l-fidā', t. I (Introduction générale), p. CLXX.

(2) Apud Dorn, *Drei ..... astronomische Instrumente mit arabischen Inschriften,* St. Petersburg 1865, p. 40, nr. 73 (in Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences, t. IX, nr. 1).

(3) الشقعة, non ash-Shaq'ā ut in mappa R. Kiepert; cfr. Arabicum *al-Mashriq,* ann. III, Beyrūt 1900, p. 453, 573, 669 (paen. l.).

Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.	Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.
224. Ǵabalah.	68°22′	34°35′	229. Sūrā.	*80° 30′*	*36° 0′*
225. Rūsis.	69 20	35 40	230. *Arām (?) urbs regis.	69 20	32 0
226. Qārā.	69 49	33 30			
227. Beyrūt.	*69* 30	33 20	231. *Sīrās, regio Turcarum.	77 0	38 55
228. Beyt Ǵibrīn.	66 0	31 0			

nr. 148). Ad flumen Σίγγας (hodie Gök-ṣū), parum longe a loco quo in Euphratem influit; Ritter, t. X (1843), p. 942-43. Pons prope Sanǵah in Euphrate memoratur laudibusque extollitur a geographis Arabicis.

Nr. 224. Γάβαλα Συρίας κοίλης (V, 15, 3) 68° 20′, 34° 55′; hodie quoque *Ǵabalah* (vulgo *Ǵebleh*) ad maris littus sub 35° 25′ 1/2 lat. N. — Fortasse minuta lat. pro له 35′ debent نه 55′ esse ut apud Ptolemaeum.

Nr. 225. Ῥῶσσος (V, 15, 2) 69° 20′, 35° 40′. Memoratur quoque ab al-Balādhurī, *Liber expugnationis regionum*, ed. de Goeje, Lugduni Batavorum 1866, p 161; minus bene al-Mas'ūdī, *Prairies*, I, 264, et Yāqūt II, 840, Rūsīs scribunt. Hodie *Arsūz*, ad littus maris, parum a septentrionibus promontorii Rās al-khanzīr, S-W urbis Alessandretta (Iskanderūn); M. Hartmann, *Das Liwa Haleb*, p. 104.

Nr. 226. In via ab Emessa (Ḥimṣ) ad Damascum, fere 34° 10′ lat. N; cfr. quoque nr. 208.

Nr. 227. Error procul dubio in long.; Lelewel correxit 67° 30′. — Βηρυτός (V, 15, 5) 67° 30′, 33° 45′; al-Khuwār. 59° 30′, 34° 0′ (var. 33° 20′); iuxta observationes astronomicas hodiernas 35° 29′ 4″ E Gr., 33° 54′ 27″ N.

Nr. 228. *Eleutheropolis* veterum, inter Ghazzah et Ierusalem. Hodie quoque *Beyt Ǵibrīn*, ut plerumque apud geographos Arabicos; al-Edrīsī, al-Muqaddasī, ad-Dimashqī scribunt Beyt Ǵibril, de quo cfr. Goldziher, *Muhammedanische Studien*, Halle 1889-90, II, 353.

Nr. 229. In numeris procul dubio error; Σοῦρα Συρίας κοίλης (V, 15, 25) 72° 40′, 35° 40′; Σοῦρα Ἀσσυρίας (VI, 1, 6) 83° 0′, 36° 40′. Sura priora erant oppidum Romanum contra Parthos exstructum, cuius ruinae, ad Euphratis dexteram, hodie *Sūriyyah* aut *al-Ḥammām* vocantur; insulam eis in flumine obiectam Chesney astronomice determinavit 38° 46′ 40″ 1/2 E Gr., 35° 54′ 34″ N; cfr. Ritter X (1843), p. 1080-1086, et Moritz, *Zur antiken Topogr. der Palmyrene*, p. 29. Sed long. non potest pertinere ad locum ab occasu urbis ar-Raqqah (nr. 150), nec cum Ptolemaeo ipso concordat; praeterea nullus Arabum scriptor, ut videtur, haec Sura memorat (1). — Si long. bona est in cod., parum ab ortu Baghdād (nr. 168) incidit; et re vera in 'Irāq duas urbes Sūrā Arabici scriptores cognoscunt: alteram prope locum quo canalis eiusdem nominis (hodie verus Euphrates) a sinistra Euphratis originem ducebat, 20-25 km. circiter a septentrionibus Babylonis; alteram, celeberrimae scholae Iudaicae sedem, in hodiernis mappis quoque ad Euphratis dexteram ripam indicatam, 31° 50′ lat. circiter, parum ab austro urbis Dīwāniyyeh. Si cod. latitudo لو 36° error pro لٮ = لب 32° esset, collatis latitudinibus Albatenianis Baghdād 33° 9′ et al-Kūfah 31° 30′, probabile appareret eam esse Sūrā a septentrionibus Babylonis, licet long. nimis magna sit respectu al-Kūfah 79° 30′ et melius cum altera Sūrā ab austro Dīwāniyyeh componatur (2).

Nr. 230. Nomen ignotum. Lelewel in lat. كب 22° pro لب 32° proposuit, comparans Ζαβρὰμ vel Ζααρὰμ μητρόπολις (VI, 7, 4) 69° 20′, 22° 0′.

Nr. 231. Nomen ignotum; fortasse cum Lelewel pro عز 77° cod. legendum قعز 177°, et Σήρα μητρόπολις (VI, 16, 8) 177° 0′, 38° 35′ interpretandum.

---

(1) Alia Ptolemaei Σοῦρα, in Assyria, quid sint ignoratur.

(2) De duabus Arabicis Sūrā earumque canalibus disseruit De Goeje in *Zeitschr. der deutschen morgenländischen Gesellschaft*, t. XXXIX, 1885, p. 7-15; de canalibus M. Streck, *Die alte Landschaft Babylonien nach den arab. Geographen*, Leiden 1900 seqq., t. I, p. 28-32. Mappam regionis X Chr. saeculo praebuit G. Le Strange in *Journal of the R. Geographical Society*, 1895.

Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.	Nomina urbium.	Longit.	Latitudo
232. *Niṣībis, quae in Herāt.	111° 0′	35° 20′	235. *Mārā, ex al-Yemen.	73° 0′	15° 55′
233. بلد اور ملك الملك وبلد الترك	70 0	24 0	236. برهور ex al-Yemen.	79 0	13 0
234. Urbs *Alqis, ex al-Yemen.	73 0	12 15	237. Ḥaḍramūt.	81 0	14 30
			238. Madīnat aṭ-Ṭīb.	81 0	5 30

Nr. 232. Νίσιβις 'Αρείας (VI, 17, 7) 111° 0′, 35° 20′; cfr. adnotationes generales in fine tabularum.

Nr. 233. I. e. « regio *'icr*, dominium regis (vel: regis dominii), et regio Turcarum », nisi ملك الملك error est pro ملك الملوك « regis regum » (cfr. titulum regum Turcarum veterum khāqān et khāqān khāqānorum). Nomen ignotum, et numeri procul dubio mendosi, nam in Arabiam incidunt Avares indicari, ut Lelewel proposuit, perdifficile; eos nec Ptolemaeus nec Arabes cognoverunt. Melior fortasse comparatio Leleweliana cum Ναύαρις (V, 9, 16) 70° 0′, 55° 0′, in Sarmatia Asiatica.

Nr. 234. Minuta latit. in cod. نه 55′ pro يه 15′; al-Khuwār. 63° 0′, 12° 15′; Ibn Yūnus 63° 0′, 12° 15′ (cod. Lugd.-Batav., p. 133). Nomen quoque apud al-Farghānī, ed. Golii, p. 36 corruptum القين; in eiusdem al-Farghānī cod. Parisiensi nr. 2504, f. 125,v., l. 2, العين, quam lectionem, XII Chr. saec., prae oculis habuit Iohannes Hispalensis (*Rudimenta astronomica Alfragrani*, Norimbergae 1537, cap. IX, f. 9,r.), vertens « et Alam et Fons » quod est editionis corruptela pro « et Alain idest Fons ». Item Albohazen, p. 406, « Alcaz cuius lon. 63. lat. 12 » (cfr. meas adnotationes in fine tabularum Albatenii); *Tāǵ al-azyāǵ*, f. 68,v.: « urbs القس » 73° 0′, 12° 15′ (يه) in al-Yemen, primi climatis; demum « urbs القس » in globo caelesti sub nr. 221 iam indicato, quod Dorn « die Stadt Kuss » vertit. — Vocales apposui existimans esse corruptum ex "Οχηλις ἐμπόριον (VI, 7, 7, et passim) 75° 0′, 12° 0′, ut me monuit M. Hartmann epistula 7 Maii 1895; in Arabia Felici, ad Arabicum sinum prope fretum Bāb al-Mandeb, circa vicum Shēkh Sa'īd; Ritter XII (1848), p. 243-44.

Nr. 235. Lat. in cod. نه 55° pro يه 15°, quod iam Lelewel correxerat. — Item مارا apud al-Khuwār. 63° 0′, 15° 15′ (urbs maritima); Ibn Yūnus (cod. Lugd.-Bat., p. 134) 63° 0′, 15° 15′ (يه); al-Farghānī, cap. IX, p. 36 ed. Golii (in versione Iohannis Hispalensis, l. c., « Mediae »); Albohazen, p. 406, « Mery in terra de Hemen, cuius long. 63. lat. 15 »; Quṭb ad-dīn ash-Shīrāzī, *Nihāyat al-idrāk*, f. 112,r.; et in globo caelesti de quo ad nr. 221. Corrupte ما وراء apud Ibn Rosteh 96, l. 9 et in libro *Mufīd al-'ulūm* (1), Kahirae 1310 heg. p. 73; in ambobus pro وما وراء تبالة restituatur ومارا وتبالة ut apud al-Farghānī. — Ptolemaei (VI, 7, 37) Μάρα μητρόπολις 76° 0′, 18° 20′, non est urbs maritima sed interior; iuxta Sprenger, *Alte Geographie Arabiens*, Bern 1875, p. 157, hodierna Ṣa'dah, 200 km. a septentrionibus urbis Ṣan'ā' (nr. 184). Geographi khalīfae al-Ma'mūn perperam Μάρα cum Μούζα ἐμπόριον (VI, 7, 7) 74° 30′, 14° 0′, ad maris littus, confudisse videntur; Μούζα est fortasse hodierna *Mawza'* vel *Mūza'*, quae tamen nunc a mare et ab urbe Makhā (Mokha) 32 km. circiter in orientem versus distat; Ritter XII (1848), p. 769–70.

Nr. 236. Quid sit nescio. In lat. cod. نج 53° pro يج 13°; al-Khuwār. « urbs مرهوذا » (m.r.h.w.dhā) 69° 0′, 13° 0′, in primo climate.

Nr. 237. Al-Khuwār. et Ibn Yūnus 71° 0′, 12° 30′ (l. 14° 30′) in primo climate. Intelligitur *Shibām*, olim praecipua regionis Ḥaḍramūt urbs; in mappa 1:800000 adiecta L. Hirsch, *Reise in Süd-Arabien, Mahra-Land und Ḥaḍramūt*, Leiden 1897, est 48° 25′ E Gr., 16° 37′ 1/2 N.

Nr. 238. I. e. « Aromatum urbs » = 'Αρώματα ἐμπόριον (IV, 7, 10) 83° 0′, 6° 0′. In lat. pro د 4° codicis legi ه 5°, sequens certissimos numeros al-Khuwār. 72° 0′, 5° 30′; cfr. meum *Al-Ḫuwārizmī e il suo rifacimento etc.*, p. 28, adn. 4. Albohazen, p. 406: « civitas Datyb, cuius lon. est 122 gra. et lat.

(1) In edit. auctor perperam Abū Bakr al-Khuwārizmī (qui anno 383 heg., 993 Chr. obiit) vocatur; nam ineunte VI saec. hegirae (XII Chr.) librum composuit Ǵalāl ad-dīn al-Qazwīnī, cfr. I. Goldziher, *Die Sabbathinstitution im Islam*, 1901, pag. xv–xvi.

Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.	Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.
239. Urbs al-Mayd.	107° 0′	9° 0′	242. Saba'.	74 0	17 0
240. Urbs الملى [vel الملا].	83 55	15 42	243. Ġorash.	75 0	17 0
241. Ẓafār.	88 0	15 0	244. Mahrah.	74 0	18 30

« 4 gra. ». Erat in littore orientali Africae quod nos *Benādir* vocamus. Quidam lat. corruperunt 15° 30′, inter quos Ibn Yūnus, l. c., 72° 0′, 15° 30′; seriores igitur astronomi urbem in provincia al-Yemen Arabiae ponunt: *Tāğ al-azyāğ*, fol. 69,v., 82° 0′, 15° 30′ in al-Yemen; Quṭb ad-dīn ash-Shīrāzī, *Nihāyah*, f. 112,r., « I clima ... transit per Sinum Persicum et paeninsulam Arabicam, « postea per extremitatem australem [provinciae] al-Ḥiğāz et plurimas urbes [provinciae] al-Yemen, « ut al-Mayd (cod. المد), Medīnat aṭ-Ṭib, M.'allā (معلّا), Ḥaḍramūt, Ṣan'ā' ... ». Demum, anno 1594 Chr., Persicus scriptor Abū 'l-faẓl 'Allāmī, *Āyīn-i-Akbarī* edited by H. Blochmann, Calcutta 1867–1877, t. II, p. 31, urbem in al-Yemen quoque ponit, qua re translatores Anglici nihil intellexerunt (translated by H. Blochmann and H. S. Jarrett, Calcutta 1873-94, t. III, p. 54).

Nr. 239. Cod. المزد pro المند aut الميد; adhuc incertum enim utrum al-Mand an al-Mayd vera lectio sit. Al-Khuwār. magnam insulam al-Mayd (al-Mand) vel al-Kurk (1) cognoscit, fluvio rigatam, et tres urbes complectentem, quarum una 107° 0′, 9° 0′ obtinet (itemque Ibn Yūnus, cfr. meum *al-Ḫuwârizmî e il suo rifacimento etc.* p. 39); *Tāğ al-azyāğ* fol. 70,v.: « urbs al-Mayd in India (al-Hind) « 97° 0′ (sic), 9° 0′ »; cfr. Quṭb ad-dīn ash-Shīrāzī in adn. ad nr. 238. Al-Mayd erant piratarum genus, quatuor dierum et dimidii itinere ab ortu ostiorum Indi incolens, cuius saepe Arabici scriptores IX et X saec. Chr. meminerunt; cfr. Elliot, *The history of India as told by its own historians*, London 1867-77, t. I, p. 508 sqq., 519–531; de Goeje, *Bijdrage tot de geschiedenis der Zigeuners*, in Verslagen en Mededeelingen der k. Ak. van Wetenschappen, Afdeel. Letterk., 2e reeks, V deel, Amsterdam 1876, p. 59-61, 68, 70.

Nr. 240. Sine articulo M.'.lā (vel M.'.llā) apud al-Khuwār. 73° 0′, 12° 45′, Ibn Yūnus 73° 15′ (vel 55′ نه), 14° 45′, Quṭb ad-dīn ash-Shirāzī f. 112,r. (ubi M.'allā, cfr. ad nr. 238), Qāḍī-zādeh ad *Tadhkirah*, tract. III, cap. I, f. 124,v., et Abū 'l-faẓl 'Allāmī, t. II, 31 (vers. III, 54, ubi translatores Mu'allā legunt et male putant esse urbem in al-Ḥiğāz), qui omnes eam in I climate et in provincia al-Yemen collocant. Quid sit nescio.

Nr. 241. Al-Khuwār. 78° 0′, 15° 0′; est Ẓafār provinciae Mahrah (diversa a nr. 97) cuius exstant ruinae prope vicos Reysūt et Khōr el-belīd, ad littus Oceani, haud longe a Mirbāṭ; lat. fere 17° N. Ritter XII (1847), p. 251-55; Ed. Glaser, *Skizze der Geschichte und Geographie Arabiens bis zum Propheten Muhammad*, Berlin 1890, t. II, p. 181.

Nr. 242. Codicis صد 64° et نز 57° correxi عد 74° et يز 17°, Lelewel praeeunte; al-Khuwār. 64° 0′, 17° 10′; Σάβη (VI, 7, 38) 73° 40′, 17° 10′. Est hodierna *Mārib*, 100 km. circiter E-N-E a Ṣan'ā' (nr. 184). Latitudo ergo parum diversa a Ṣan'ā' esse debebat; discrepantia ex eo provenit quod al-Khuwārizmī et al-Battānī quoad Saba' Ptolemaeum sequuntur, quoad Ṣan'ā' astronomos huius urbis. Hi enim, teste al-Hamdānī, p. 44 (et cfr. 25-26 de Ptolemaeo) Ṣan'ā' in 14° 30′ lat, Mārib in 14° 40′ ponebant.

Nr. 243. Al-Khuwār. 65° 0′, 17° 0′. Territorium Arabiae in hodierna provincia 'Asīr; urbs caput erat prope initium torrentis Wādī Bīsheh, et, iuxta al-Hamdānī p. 186, l. 22, sub eadem latitudine qua Kutneh, provinciae al-Ḥiğāz initium, nempe $17° \, ^1/_{10} + ^1/_6 + ^1/_{20} = 17° \, 19'$. Cfr. ad nr. 245.

Nr. 244. Pro cod. غ 58° in lat. ع 18° cum Lelewel restituo. Al-Khuwār.: « Mahrah [provinciae] al- « -Yemen (2), in II climate, 64° 0′, 18° 30′ »; Ibn Yūnus 65° 0′ (ubi سه scripturae error pro سد 64°),

(1) Ita, de Goeje monente, corrigantur الكـرل apud al-Khuwār. et al-Farghānī, الكول Ibn Rosteh 96, al-Kark apud Yāqūt, I, 29. Albohazen, p. 406: « insula Calcul » i. e. D-alcul = الكول.

(2) Apud geographos Arabicos vetustiores al-Yemen interdum ipsam provinciam Ḥaḍramūt complectebatur, ut apud Graecos 'Αραβία Εὐδαίμων; cfr. al-Hamdānī, p. 51 et 85.

Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.	Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.
245. Tabālah.	77° 0′	19° 0′	251. Qūṣ.	65° 30′	*20°30′*
246. al-Baḥrayn.	84 20	25 45	252. al-Qolzum.	66 30	27 30
247. 'Omān.	94 30	19 45	253. al-Ǵār, littus [urbis] Mekkah [sic!].	69 30	*30 0*
248. an-Nīrūn.	104 20	23 30	254. Haǵar.	83 20	25 45
249. مهرة ex al-Yemen.	*66 0*	*25 25*	255. Ǵīruft.	98 0	31 15
250. Akhmīm.	66 30	25 30			

18° 30′; *Tāǵ al-azyāǵ* f. 69,r.: « Mahrah in al-Yemen, 74° 0′, 13° 30′ (يج 13° pro يح 18°) ». Longitudo non convenit notae regionis Mahrah inter Ḥaḍramūt et 'Omān; aut error al-Khuwārizmī (aliorumque qui eum secuti sunt), aut locus mihi ignotus. Al-Farghānī, cap. IX, p. 35 ed. Golii, et ex eo Ibn Rosteh 96, urbem Mahrah in I climate ponunt, qua re patet eos in lat. 13° 30′ pro 18° 30′ legisse; in long. tamen numeros al-Khuwār. habuerunt, nam Mahrah simul cum Ǵorash et Saba' nominant. Lelewel conferre voluit Μαρίσδου (VI, 7, 36) 74° 30′, 18° 30′.

Nr. 245. Al-Khuwār. 66° 0′, 19° 0′; long. cum al-Medīnah vel Yathrib (nr. 104) satis bene componitur, sed cum aṭ-Ṭā'if (nr. 193) melius si, cum al-Khuwārizmī, pro عز 77° legatur عو 76°. Est in regione quam hodie 'Asīr vocant, in via peregrinatorum a Ṣan'ā' ad Mekkah, medio circiter itinere inter Sadwān et Raghdān; olim celeberrima ob ubertatem vallis. Iuxta al-Hamdānī, p. 187, l. 5-6, latitudo 18° $^1/_3$ + $^8/_{10}$ = 18° 38′; a latit. Ǵorash (nr. 243) igitur nimis apud al-Khuwār. et al--Battānī differre videtur.

Nr. 246. Al-Khuwār. 74° 20′, 25° 45′. Erat urbs praecipua insulae eiusdem nominis (vel Owāl, Awāl) in sinu Persico; cfr. Wüstenfeld, *Bahrein und Jemâma*, p. 183-84.

Nr. 247. Ὄμανον ἐμπόριον (VI, 7, 36) 87° 20′, 19° 15′; al-Khuwār. 84° 30′, 19° 45′. Intelligitur *Ṣoḥār*, olim praecipua provinciae 'Omān urbs.

Nr. 248. Cum Lelewel pro سد 64° in long. ند = قد 104° restituo; sed vera lectio fortasse قب = قب 102°, nam al-Khuwār. 92° 20′, 23° 30′ certissime habet. In littore Sind, ab ortu ad-Daybul (nr. 189); incertum utrum vera nominis forma an-Nīrūn النيرون an al-Bīrūn البيرون sit. Cfr. Elliot, *The history of India*, t. I, p. 396 sq.

Nr. 249. Nomen mihi ignotum; numeri ad Aegyptum non ad al-Yemen pertinent.

Nr. 250. In lat. cod. له 35° pro كه 25°; al-Khuwār. 55° 30′, 26° 50′; Πανόπολις (IV, 5, 72) 62° 0′, 27° 20′. Ad Nili dexteram ripam.

Nr. 251. Lat. manifeste mendosa; al-Khuwār. 60° 0′, 23° 0′; Ἀπόλλωνος πόλις μικρά (Apollinopolis parva, IV, 5, 73) 62° 30′, 25° 50′. Ad dexteram Nili ripam, a septentrionibus Thebarum.

Nr. 252. Κλύσμα (IV, 5, 14) 63° 20′, 28° 50′; al-Khuwār. 56° 30′, 28° 20′. Eius ruinae 1 $^1/_2$ km. a septentrionibus *Suez* (es-Suways, vulgo *es-Suwēs*), cuius pharus Tewfik (Tawfīq), 3 km. S-W ab urbe, 32° 33′ 30″ E Gr., 29° 56′ 9″ N. Cfr. Quatremère, *Mémoires géographiques et historiques sur l'Égypte*, Paris 1811, t. I, p. 151-88 et 514, qui, contra sententiam Gosselin et Langlès, demonstravit unam tantum urbem Clysma et al-Qolzum exstitisse, non duas.

Nr. 253. Latitudo procul dubio falsa; cfr. al-Medīnah vel Yathrib (nr. 104), et al-Khuwār. 64° 20′, 24° 0′. Erat portus urbis al-Medīnah, non Mekkah; eius ruinae 23° 40′ lat. N, ubi parvus sinus est *Sherm Buraykah*, 12-15 km. a septentrionibus promontorii Rās al-Abyaḍ; Ritter, XII (1847), p. 182–83.

Nr. 254. Pro مه 45° cod. in lat., cum Lelewel كه 25° lego; al-Khuwār. 73° 40′, 24° (vel 25° ut apud Ibn Yūnus) 55′ (يه aut 15′); cfr. nr. 246. Haud longe a sinu Persico; usque ad finem VI saec. hegirae urbs caput provinciae al-Aḥsā' (al-Baḥrayn); probabiliter quae hodie *Wāb* vocatur.

Nr. 255. Al-Khuwār. 88° 0′, 31° 45′. Magna olim urbs provinciae Kirmān; hodie nomen regiunculae inter 57°-58° E Gr., 28° $^1/_2$ N, 100 km. circiter S-W a Bamm. Veteris urbis ruinas R. Murdoch Smith invenit in loco *Shahr-i-Daqyānūs* appellato, ad ripas fluminis Khalīl-rūd, parum ab occasu vici Sargaz; cfr. G. Le Strange, *The cities of Kirmān*, in Journal of the R. Asiatic Society, 1901, p. 282.

Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.	Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.
256. Kābul.	110° 0′	28° 0′	262. Donbāwend.	86° 30′	36° 35′
257. Donqolah, urbs an-Nūbah [Nubiae].	63 0	14 15	263. Āmul.	87 20	37 45
			264. Sāriyah.	87 30	38 0
258. ar-Rūyān.	86 35	37 10	265. Aṭrābazundah.	73 0	43 0
259. al-Muḥammadiyyah.	100 0	31 45	266. Khuwayy.	82 0	41 40
			267. Osrūshanah.	101 10	36 40
260. Qaṣr al-milḥ.	91 0	32 0	268. ʻAbbādān.	84 55	31 0
261. as-Sīraǵān.	93 0	32 0	269. Ṭūs.	92 0	37 0

Nr. 256. Al-Khuwār. 100° 0′, 28° 0′.

Nr. 257. Al-Khuwār. 53° 0′, ... 30′.

Nr. 258. Al-Khuwār. 76° 35′, 36° 15′ (نه vel 55′). Erat urbs et regio in montibus provinciae Ṭabaristān (hodie Māzanderān), haud longe a declivitate boreali montis Elburz.

Nr 259. Al-Khuwār. 90° 0′, 31° 45′. Erat ad littus maris in provincia Mokrān, prope confinia as-Sind (Indiae).

Nr. 260. Al-Khuwār. 81° 0′, 32° 30′. Vetustissima urbs Persica provinciae Kirmān, cuius situm iam ipse Yāqūt non cognoscebat.

Nr 261. In lat. cod. لد quod لب = لب 32° lego; al-Khuwār. 83° 0′, 32° 0′. Usque ad medietatem IV hegirae saec. (X Chr.) urbs caput provinciae Kirmān; post 1400 Chr. ignota. Hodie nomen tractus (Sīrǵān) inter 55° 1/2-56° 1/2 E Gr., 29°-30° N, ab austro montis Kūh-i-Pārīz, et ab occasu parvae regionis Bardsir بردسير; eius caput Saʻīd-ābād, 200 km. circiter ab ortu lacus Bakhtegān vel Nīrīz. A. Houtum-Schindler (*Journal of the R. Asiatic Society*, 1898) veterem urbem Sīraǵān esse hodiernam *Saʻīd-ābād* putat; sed G. Le Strange, *The cities of Kirmān* (in Journ. R. Asiat. Soc. 1900, p. 282-83, 285-90) ex Arabum notitiis deducit eam fuisse ubi nunc *Bahrām-ābād*, caput regionis Rafsinǵān, a septentrionibus montis Kūh-i-Pārīz et ab occasu urbis Kirmān, iuxta mappas A. Stahl 55° 56′ 1/2 E Gr., 30° 27′ 1/2 N. Differentia igitur latitudinis nimis parva respectu Ǵīruft (nr. 255), differentia longitudinis nimis magna.

Nr. 262. In long. cod. فه ل 85° 30′, sed cfr. nr. 172, 263, 264; in lat. pro نز 57° lego لو 36°; al-Khuwār. 75° 30′, 36° 15′. Appellatur quoque *Demāwend*, quod est nomen hodiernum; ab ortu Ṭeherān, iuxta mappas Stahl 52° 2′ 1/4 E Gr., 35° 33′ 1/2 N.

Nr. 263. Al-Khuwār. 77° 20′, 37° 45′. In hodierna provincia Māzanderān ad flumen Hārhāz vel Lār; in mappis A. F. Stahl 52° 26′ 1/2 E Gr., 36° 25′ N; urbs vetus parum erat ab occasu urbis hodiernae, ut narrat J. de Morgan, *Mission scientifique en Perse*, Paris 1894-96, t. I, p. 170-78.

Nr. 264. Al-Khuwār. 77° 50′, 38° 0′. Hodie *Sārī*; in mappis Stahl 53° 2′ 1/4 E Gr., 36° 33′ 20″ N; J. de Morgan, t. I, p. 165-68.

Nr. 265 Cod. اطربزندة, sed Yāqūt, Ibn Ḥawqal, al-Iṣṭakhrī, al-Muqaddasī, al-Masʻūdī, semper اطرابزندة vel طرابزندة. Τραπεζοῦς (V, 6, 5) 70° 45′, 43° 5′. Hodie Italice *Trebisonda*, Turcice *Ṭrabizōn* طربزون; 39° 46′ 24″ E Gr., 41° 1′ 0″ N.

Nr. 266. Cod. خوى Notissima urbs provinciae Ādharbayǵān, N-N-W lacus Urmiyah; nomen hodie efferunt *Khōy*.

Nr. 267. Al-Khuwār. 91° 10′, 36° 40′. Erat inter Samarqand et flumen Sayḥūn (Sīr daryā, Iaxartem); in eius ditione urbes Zāmīn et Dīzak quae adhuc exstant (in mappis Saamin, Dshizak).

Nr. 268. Al-Khuwār. 75° (vel 74°?) 15′, 31° 0′. Ad ripam sinistram Shaṭṭ al-ʻArab, et, usque ad XIII saec., ad littus sinus Persici a quo nunc circiter 30 km. distat; N-N-W urbis Fāw. Ritter, X (1843), p. 53-54, 182, 280.

Nr. 269. In lat. pro له 35° lego cum Lelewel لز 37°; al-Khuwār. 82° 50′, 37° 0′. Olim praecipua urbs provinciae Khorāsān; hodie parvus vicus N-N-W urbis Meshhed; Ritter, VIII (1838), p. 287-92.

Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.	Nomina urbium.	Longit.	Latitudo.
270. Sarakhs.	94° 0′	37° 0′	273. Bayt al-Maqdis [Ierusalem].	66° 30′	31° 50′
271. Hīt.	78 30	33 35			
272. *Arādhūs.	68 0	34 30			

Nr. 270. Pro cod. فو 106° (in scriptura maghrebina ڧ = ق) in long. cum Lelewel ضد 94° restituo; al-Khuwār. 83° 20′, 38° 0′. In via a Nīshāpūr ad Merw, prope dexteram fluminis Herī-rūd; in opposita ripa est Sarakhs hodierna.

Nr. 271. Al-Khuwār. 68° 30′, 33° 15′. Ad Euphratis dexteram ripam, iuxta observationes astronomicas Chesney 42° 52′ 15″ E Gr., 33° 38′ 8″ N; Ritter, XI (1844), p. 749–62.

Nr. 272. Pro cod. صخ 98° in long. lego صح 68°; Ἄραδος (V, 15, 27) 68° 0′, 34° 30′. Mirum al-Battānī Graecum nomen servavisse, cum Arabes semper dixerint Arwād (hodie *Arwād* vel *Ruwād*) ut Hebraice *Arwād*, Assyriace *Arwada* Parva insula et urbs littoris Syriae inter Tripolim (nr. 123) et Laodiceam (nr. 122).

Nr. 273. Ἱεροσόλυμα (V, 16, 8) 66° 0′, 31° 40′; al-Khuwār. 56° 0′, 32° 5′. Ecclesia S. Sepulchri 35° 13′ 6″ E Gr., 31° 46′ 30″ N.

f. 176,v.

جدول الاوتار المنصفة والقسي المتفاضلة بنصف جزء.

Tabulae sinuum et arcuum intervallo dimidii gradus descriptorum.

القسي المتفاضلة بنصف جزء. Arcus intervallo dimidii gradus.		الاوتار المنصفة Sinus.	القسي المتفاضلة بنصف جزء. Arcus intervallo dimidii gradus.		الاوتار المنصفة Sinus.	القسي المتفاضلة بنصف جزء. Arcus intervallo dimidii gradus.		لاوتار المنصفة Sinus.
$0^{\circ}30'$	$179^{\circ}30'$	$0^{p}31'25''$	$15^{\circ}30'$	$164^{\circ}30'$	$16^{p}\ 2'\ 4''$	$30^{\circ}30'$	$149^{\circ}30'$	$30^{p}27'\ 8''$
1 0	179 0	1 2 50	16 0	164 0	16 32 18	31 0	149 0	30 54 8
1 30	178 30	1 34 14	16 30	163 30	17 2 27	31 30	148 30	31 21 0
2 0	178 0	2 5 38	17 0	163 0	17 32 33	32 0	148 0	31 47 43
2 30	177 30	2 37 2	17 30	162 30	18 2 32	32 30	147 30	32 14 17
3 0	177 0	3 8 25	18 0	162 0	18 32 27	33 0	147 0	32 40 42
3 30	176 30	3 39 46	18 30	161 30	19 2 18	33 30	146 30	33 6 58
4 0	176 0	4 11 7	19 0	161 0	19 32 3	34 0	146 0	33 33 6
4 30	175 30	4 42 27	19 30	160 30	20 1 42	34 30	145 30	33 59 3
5 0	175 0	5 13 46	20 0	160 0	20 31 16	35 0	145 0	34 24 53
5 30	174 30	5 45 3	20 30	159 30	21 0 45	35 30	144 30	34 50 32
6 0	174 0	6 16 18	21 0	159 0	21 30 7	36 0	144 0	35 16 2
6 30	173 30	6 47 32	21 30	158 30	21 59 25	36 30	143 30	35 41 22
7 0	173 0	7 18 44	22 0	158 0	22 28 35	37 0	143 0	36 6 32
7 30	172 30	7 49 54	22 30	157 30	22 57 39	37 30	142 30	36 31 32
8 0	172 0	8 21 2	23 0	157 0	23 26 38	38 0	142 0	36 56 23
8 30	171 30	8 52 7	23 30	156 30	23 55 30	38 30	141 30	37 21 3
9 0	171 0	9 23 10	24 0	156 0	24 24 15	39 0	141 0	37 45 34
9 30	170 30	9 54 10	24 30	155 30	24 52 54	39 30	140 30	38 9 53
10 0	170 0	10 25 8	25 0	155 0	25 21 25	40 0	140 0	38 34 2
10 30	169 30	10 56 3	25 30	154 30	25 49 50	40 30	139 30	38 58 1
11 0	169 0	11 26 55	26 0	154 0	26 18 8	41 0	139 0	39 21 49
11 30	168 30	11 57 44	26 30	153 30	26 46 19	41 30	138 30	39 45 26
12 0	168 0	12 28 29	27 0	153 0	27 14 22	42 0	138 0	40 8 52
12 30	167 30	12 59 11	27 30	152 30	27 42 18	42 30	137 30	40 32 8
13 0	167 0	13 29 49	28 0	152 0	28 10 6	43 0	137 0	40 55 12
13 30	166 30	14 0 25	28 30	151 30	28 37 46	43 30	136 30	41 18 4
14 0	166 0	14 30 55	29 0	151 0	29 5 19	44 0	136 0	41 40 46
14 30	165 30	15 1 22	29 30	150 30	29 32 45	44 30	135 30	42 3 16
15 0	165 0	15 31 45	30 0	150 0	30 0 0	45 0	135 0	42 25 35

f. 177,r.

تمام جداول الاوتار المنصفة والقسي المتفاضلة بنصف جزء

Finis tabularum sinuum et arcuum intervallo dimidii gradus descriptorum.

Arcus intervallo dimidii gradus.		Sinus.	Arcus intervallo dimidii gradus.		Sinus.	Arcus intervallo dimidii gradus.		Sinus.
45° 30′	134° 30′	42ᵖ 47′ 42″	60° 30′	119° 30′	52ᵖ 13′ 17″	75° 30′	104° 30′	58ᵖ 5′ 20″
46 0	134 0	43 9 38	61 0	119 0	52 28 38	76 0	104 0	58 13 4
46 30	133 30	43 31 21	61 30	118 30	52 43 45	76 30	103 30	58 20 32
47 0	133 0	43 52 53	62 0	118 0	52 58 37	77 0	103 0	58 27 44
47 30	132 30	44 14 12	62 30	117 30	53 13 14	77 30	102 30	58 34 40
48 0	132 0	44 35 19	63 0	117 0	53 27 38	78 0	102 0	58 41 20
48 30	131 30	44 56 15	63 30	116 30	53 41 46	78 30	101 30	58 47 44
49 0	131 0	45 16 58	64 0	116 0	53 55 40	79 0	101 0	58 53 51
49 30	130 30	45 37 28	64 30	115 30	54 9 18	79 30	100 30	58 59 43
50 0	130 0	45 57 46	65 0	115 0	54 22 43	80 0	100 0	59 5 19
50 30	129 30	46 17 51	65 30	114 30	54 35 52	80 30	99 30	59 10 38
51 0	129 0	46 37 44	66 0	114 0	54 48 46	81 0	99 0	59 15 41
51 30	128 30	46 57 24	66 30	113 30	55 1 25	81 30	98 30	59 20 28
52 0	128 0	47 16 50	67 0	113 0	55 13 49	82 0	98 0	59 24 58
52 30	127 30	47 36 4	67 30	112 30	55 25 58	82 30	97 30	59 29 12
53 0	127 0	47 55 5	68 0	112 0	55 37 52	83 0	97 0	59 33 10
53 30	126 30	48 13 53	68 30	111 30	55 49 30	83 30	96 30	59 36 52
54 0	126 0	48 32 28	69 0	111 0	56 0 53	84 0	96 0	59 40 17
54 30	125 30	48 50 49	69 30	110 30	56 12 1	84 30	95 30	59 43 26
55 0	125 0	49 8 57	70 0	110 0	56 22 54	85 0	95 0	59 46 19
55 30	124 30	49 26 51	70 30	109 30	56 33 31	85 30	94 30	59 48 54
56 0	124 0	49 44 32	71 0	109 0	56 43 52	86 0	94 0	59 51 14
56 30	123 30	50 1 59	71 30	108 30	56 53 58	86 30	93 30	59 53 17
57 0	123 0	50 19 13	72 0	108 0	57 3 48	87 0	93 0	59 55 3
57 30	122 30	50 36 12	72 30	107 30	57 13 23	87 30	92 30	59 56 35
58 0	122 0	50 52 59	73 0	107 0	57 22 42	88 0	92 0	59 57 49
58 30	121 30	51 9 31	73 30	106 30	57 31 45	88 30	91 30	59 58 46
59 0	121 0	51 25 48	74 0	106 0	57 40 33	89 0	91 0	59 59 27
59 30	120 30	51 41 52	74 30	105 30	57 49 4	89 30	90 30	59 59 52
60 0	120 0	51 57 42	75 0	105 0	57 57 20	90 0	90 0	60 0 0

f. 177,v.

ابتداء جداول ميل الشمس عن فلك معدل النهار في دائرة نصف النهار

Initium tabularum declinationis Solis a circulo aequinoctiali, in meridiano.

البعد من دائرة معدل النهار Declinatio.	سطور العدد المربع من نطاق البروج Numeri quadruplices zodiaci.				Declinatio.	Numeri quadruplices zodiaci.			
	حمل Aries.	سنبلة Virgo.	ميزان Libra.	حوت Pisces.		ثور Taurus.	اسد Leo.	عقرب Scorpio.	دلو Aquarius.
0° 24′ 0″	1°	179°	181°	359°	11° 53′ 29″	31°	149°	211°	329°
0 48 0	2	178	182	358	12 14 25	32	148	212	328
1 11 59	3	177	183	357	12 35 10	33	147	213	327
1 35 57	4	176	184	356	12 55 40	34	146	214	326
1 59 54	5	175	185	355	13 15 59	35	145	215	325
2 23 49	6	174	186	354	13 36 4	36	144	216	324
2 47 41	7	173	187	353	13 55 56	37	143	217	323
3 11 31	8	172	188	352	14 15 35	38	142	218	322
3 35 17	9	171	189	351	14 34 58	39	141	219	321
3 59 1	10	170	190	350	14 54 8	40	140	220	320
4 22 42	11	169	191	349	15 13 2	41	139	221	319
4 46 17	12	168	192	348	15 31 41	42	138	222	318
5 9 49	13	167	193	347	15 50 3	43	137	223	317
5 33 16	14	166	194	346	16 8 9	44	136	224	316
5 56 37	15	165	195	345	16 26 0	45	135	225	315
6 19 53	16	164	196	344	16 43 33	46	134	226	314
6 43 4	17	163	197	343	17 0 50	47	133	227	313
7 6 7	18	162	198	342	17 17 48	48	132	228	312
7 29 3	19	161	199	341	17 34 29	49	131	229	311
7 51 53	20	160	200	340	17 50 51	50	130	230	310
8 14 36	21	159	201	339	18 6 55	51	129	231	309
8 37 12	22	158	202	338	18 22 36	52	128	232	308
8 59 37	23	157	203	337	18 38 2	53	127	233	307
9 21 56	24	156	204	336	18 53 7	54	126	234	306
9 44 5	25	155	205	335	19 7 52	55	125	235	305
10 6 5	26	154	206	334	19 22 16	56	124	236	304
10 27 54	27	153	207	333	19 36 19	57	123	237	303
10 49 34	28	152	208	332	19 50 1	58	122	238	302
11 11 3	29	151	209	331	20 3 21	59	121	239	301
11 32 22	30	150	210	330	20 16 20	60	120	240	300

f. 178,r.

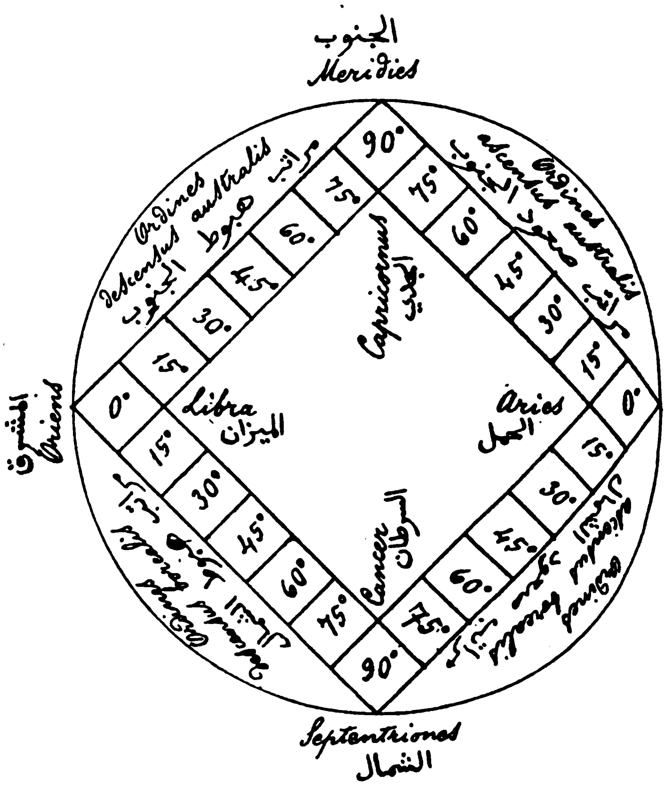
تمام جداول ميل الشمس ونطاق البروج

Finis tabularum declinationis Solis et [arcuum] zodiaci.

Declinatio.			Numeri quadruplices zodiaci.			
			جوزاء Gemini.	سرطان Cancer.	قوس Sagittarius.	جدي Capricornus.
20°	28′	57″	61°	119°	241°	299°
20	41	11	62	118	242	298
20	53	2	63	117	243	297
21	4	30	64	116	244	296
21	15	36	65	115	245	295
21	26	17	66	114	246	294
21	36	34	67	113	247	293
21	46	28	68	112	248	292
21	55	56	69	111	249	291
22	5	0	70	110	250	290
22	13	39	71	109	251	289
22	21	52	72	108	252	288
22	29	42	73	107	253	287
22	37	5	74	106	254	286
22	44	2	75	105	255	285
22	50	33	76	104	256	284
22	56	38	77	103	257	283
23	2	16	78	102	258	282
23	7	29	79	101	259	281
23	12	15	80	100	260	280
23	16	34	81	99	261	279
23	20	24	82	98	262	278
23	23	50	83	97	263	277
23	26	48	84	96	264	276
23	29	18	85	95	265	275
23	31	21	86	94	266	274
23	32	56	87	93	267	273
23	34	5	88	92	268	272
23	34	46	89	91	269	271
23	35	0	90	90	270	270

مراتب الميل في الصعود والهبوط وشكالها

Ordines declinationis in ascensu et descensu eorumque imago.



عشرات العدد Decades numerorum.	مطالع العشرات في الفلك المستقيم Ascensiones decadum in sphaera recta.			واوتار المطالع المنصفة Sinus ascensionum.		
10°	9°	10′	46″	9°	34′	17″
20	18	26	51	18	57	10
30	27	53	4	28	3	41
40	37	33	40	36	34	36
50	47	31	25	44	15	12
60	57	47	26	50	45	56
70	68	20	24	55	45	50
80	79	6	35	58	55	12
90	90	0	0	60	0	0

f. 178,v.

جدول لمعرفة نصف زيادة النهار الاطول من قبل ارتفاع القطب في كل بلد ومعرفة ارتفاع القطب من قبل زيادة النهار الاطول ان شاء الله

Tabula qua cognoscuntur dimidium incrementum diei longissimi quocumque Terrae loco per altitudinem poli, et altitudo poli per incrementum diei longissimi, si Deus vult.

ارتفاع القطب Altitudo poli.	نصف زيادة النهار الاطول Dimidium incrementum diei longissimi.	ارتفاع القطب Altitudo poli.	نصف زيادة النهار الاطول Dimidium incrementum diei longissimi.	ارتفاع القطب Altitudo poli.	نصف زيادة النهار الاطول Dimidium incrementum diei longissimi.
0° 30′	0° 13′	20° 30′	9° 23′	40° 30′	21° 53′
1 0	0 26	21 0	9 39	41 0	22 18
1 30	0 39	21 30	9 55	41 30	22 43
2 0	0 52	22 0	10 11	42 0	23 9
2 30	1 6	22 30	10 27	42 30	23 35
3 0	1 19	23 0	10 43	43 0	24 2
3 30	1 32	23 30	10 59	43 30	24 29
4 0	1 45	24 0	11 16	44 0	24 56
4 30	1 58	24 30	11 33	44 30	25 24
5 0	2 12	25 0	11 51	45 0	25 53
5 30	2 26	25 30	12 8	45 30	26 22
6 0	2 40	26 0	12 24	46 0	26 52
6 30	2 54	26 30	12 41	46 30	27 23
7 0	3 8	27 0	12 57	47 0	27 55
7 30	3 22	27 30	13 14	47 30	28 27
8 0	3 36	28 0	13 30	48 0	29 0
8 30	3 49	28 30	13 47	48 30	29 32
9 0	4 1	29 0	14 3	49 0	30 6
9 30	4 14	29 30	14 20	49 30	30 43
10 0	4 26	30 0	14 36	50 0	31 22
10 30	4 39	30 30	14 54	50 30	32 0
11 0	4 51	31 0	15 13	51 0	32 39
11 30	5 5	31 30	15 32	51 30	33 18
12 0	5 19	32 0	15 50	52 0	33 57
12 30	5 33	32 30	16 8	52 30	34 39
13 0	5 47	33 0	16 28	53 0	35 24
13 30	6 1	33 30	16 47	53 30	36 9
14 0	6 15	34 0	17 7	54 0	36 53
14 30	6 29	34 30	17 28	54 30	37 43
15 0	6 43	35 0	17 49	55 0	38 34
15 30	6 57	35 30	18 9	55 30	39 26
16 0	7 11	36 0	18 30	56 0	40 20
16 30	7 25	36 30	18 51	56 30	41 17
17 0	7 40	37 0	19 13	57 0	42 14
17 30	7 54	37 30	19 35	57 30	43 15
18 0	8 9	38 0	19 57	58 0	44 19
18 30	8 23	38 30	20 19	58 30	45 25
19 0	8 38	39 0	20 40	59 0	46 35
19 30	8 53	39 30	21 3	59 30	47 49
20 0	9 8	40 0	21 29	60 0	49 7

f. 179,r.

جدول لمعرفة الظل من قبل الارتفاع بالمقدار الذي تكون به اجزاء المقياس يب جزءًا ومعرفة الارتفاع من قبل هذا الظل المبسوط وبهذه الجداول وعرف احدهما من قبل الآخر

Tabula qua cognoscitur umbra per altitudinem poli iuxta rationem qua gnomon in 12 partes dividitur, et altitudo poli per hanc umbram extensam. His tabulis altera ex altera deprehenditur.

قوس الارتفاع Arcus altitudinis.	اصابع الظل Digiti umbrae.		قوس الارتفاع Arcus altitudinis.	اصابع الظل Digiti umbrae.		قوس الارتفاع Arcus altitudinis.	اصابع الظل Digiti umbrae.	
1	687 dig.	29′	31	19 dig.	58′	61	6 dig.	39′
2	343	38	32	19	12	62	6	23
3	228	58	33	18	29	63	6	7
4	171	36	34	17	47	64	5	51
5	137	10	35	17	8	65	5	36
6	114	10	36	16	31	66	5	21
7	97	44	37	15	55	67	5	6
8	85	23	38	15	21	68	4	51
9	75	46	39	14	49	69	4	36
10	68	3	40	14	18	70	4	22
11	61	44	41	13	48	71	4	8
12	56	27	42	13	20	72	3	54
13	51	59	43	12	52	73	3	40
14	48	8	44	12	26	74	3	26
15	44	47	45	12	0	75	3	13
16	41	51	46	11	35	76	2	59
17	39	15	47	11	11	77	2	46
18	36	56	48	10	48	78	2	32
19	34	51	49	10	26	79	2	19
20	32	58	50	10	4	80	2	6
21	31	16	51	9	43	81	1	54
22	29	42	52	9	22	82	1	41
23	28	16	53	9	3	83	1	28
24	26	57	54	8	43	84	1	15
25	25	44	55	8	24	85	1	2
26	24	36	56	8	6	86	0	50
27	23	33	57	7	48	87	0	37
28	22	34	58	7	30	88	0	25
29	21	40	59	7	13	89	0	12
30	20	47	60	6	56	90	0	0

f. 179,v.

ابتداء جداول مطالع البروج في الفلك المستقيم وتعديل الايام بلياليها

Initium tabularum ascensionum signorum in sphaera recta et aequationis nychthemerōn.

العدد المشترك Numeri [omnibus] communes.	الجدي درج المطالع Capricornus. Gradus ascensionum.	تعديل الايام بلياليها Aequatio nychthemerōn.	الدلو درج المطالع Aquarius. Gradus ascensionum.	Aequatio nychthemerōn.	الحوت درج المطالع Pisces. Gradus ascensionum.	Aequatio nychthemerōn.
1	1° 5′	3° 41′	33° 15′	0° 37′	63° 4′	0° 12′
2	2 11	3 33	34 17	0 33	64 1	0 15
3	3 17	3 25	35 19	0 30	64 58	0 17
4	4 22	3 18	36 21	0 26	65 55	0 20
5	5 28	3 11	37 23	0 23	66 52	0 22
6	6 33	3 4	38 25	0 20	67 48	0 25
7	7 38	2 57	39 26	0 18	68 45	0 28
8	8 43	2 50	40 27	0 15	69 41	0 32
9	9 48	2 43	41 28	0 13	70 37	0 35
10	10 53	2 37	42 29	0 10	71 34	0 38
11	11 58	2 31	43 29	0 8	72 29	0 42
12	13 3	2 24	44 30	0 6	73 25	0 45
13	14 8	2 17	45 30	0 5	74 21	0 49
14	15 13	2 10	46 30	0 4	75 17	0 54
15	16 18	2 3	47 30	0 3	76 12	0 58
16	17 23	1 56	48 30	0 2	77 8	1 3
17	18 27	1 49	49 29	0 1	78 3	1 7
18	19 31	1 43	50 28	0 0	78 59	1 12
19	20 35	1 37	51 27	0 0	79 54	1 16
20	21 39	1 31	52 26	0 1	80 49	1 21
21	22 43	1 25	53 25	0 1	81 44	1 25
22	23 47	1 19	54 24	0 1	82 40	1 30
23	24 51	1 14	55 22	0 2	83 35	1 34
24	25 55	1 9	56 20	0 2	84 30	1 39
25	26 58	1 4	57 19	0 3	85 25	1 44
26	28 1	0 59	58 17	0 4	86 20	1 49
27	29 4	0 54	59 14	0 6	87 15	1 54
28	30 7	0 49	60 12	0 7	88 10	2 0
29	31 10	0 45	61 10	0 8	89 5	2 5
30	32 13	0 41	62 7	0 10	90 0	2 10

f. 180,r.

من جداول مطالع البروج في الفلك المستقيم وتعديل الايام بلياليها

Ex tabulis ascensionum signorum in sphaera recta et aequationis nychthemerōn.

Numeri [omnibus] communes.	الحمل درج المطالع Aries. Gradus ascensionum.	Aequatio nychthemerōn.	الثور درج المطالع Taurus. Gradus ascensionum.	Aequatio nychthemerōn.	الجوزاء درج المطالع Gemini. Gradus ascensionum.	Aequatio nychthemerōn.
1	90° 55′	2° 15′	118° 50′	4° 41′	148° 50′	5° 33′
2	91 50	2 20	119 48	4 45	149 53	5 33
3	92 45	2 25	120 46	4 48	150 56	5 33
4	93 40	2 30	121 43	4 52	151 59	5 33
5	94 35	2 35	122 41	4 55	153 2	5 33
6	95 30	2 41	123 40	4 59	154 5	5 32
7	96 25	2 46	124 38	5 2	155 9	5 29
8	97 20	2 52	125 37	5 5	156 13	5 26
9	98 16	2 57	126 35	5 8	157 17	5 23
10	99 11	3 3	127 34	5 10	158 21	5 20
11	100 6	3 8	128 33	5 13	159 25	5 17
12	101 1	3 14	129 32	5 16	160 29	5 15
13	101 57	3 19	130 31	5 18	161 33	5 12
14	102 52	3 24	131 30	5 20	162 37	5 10
15	103 48	3 29	132 30	5 22	163 42	5 8
16	104 43	3 34	133 30	5 23	164 47	5 5
17	105 39	3 39	134 30	5 25	165 52	5 0
18	106 35	3 44	135 30	5 27	166 57	4 58
19	107 31	3 49	136 31	5 28	168 2	4 56
20	108 27	3 55	137 31	5 29	169 7	4 53
21	109 23	4 0	138 32	5 30	170 12	4 49
22	110 19	4 5	139 33	5 31	171 17	4 46
23	111 15	4 11	140 34	5 32	172 22	4 43
24	112 12	4 16	141 36	5 32	173 27	4 40
25	113 8	4 20	142 37	5 32	174 32	4 36
26	114 5	4 23	143 39	5 32	175 38	4 33
27	115 2	4 27	144 41	5 32	176 43	4 30
28	115 59	4 31	145 43	5 33	177 49	4 27
29	116 56	4 34	146 45	5 33	178 54	4 24
30	117 53	4 38	147 47	5 33	180 0	4 20

f. 180,v.

من جداول مطالع البروج في الفلك المستقيم وتعديل الايام بلياليها

Ex tabulis ascensionum signorum in sphaera recta, et aequationis nychthemerōn.

Numeri [omnibus] communes.	السرطان درج المطالع Cancer. Gradus ascensionum.		Aequatio nychthemerōn.		الاسد درج المطالع Leo. Gradus ascensionum.		Aequatio nychthemerōn.		السنبلة درج المطالع Virgo. Gradus ascensionum.		Aequatio nychthemerōn.	
1	181°	5′	4°	17′	213°	15′	3°	4′	243°	4′	3°	48′
2	182	10	4	14	214	17	3	4	244	1	3	51
3	183	16	4	10	215	19	3	4	244	58	3	54
4	184	22	4	7	216	21	3	4	245	55	3	57
5	185	28	4	3	217	23	3	4	246	52	4	1
6	186	33	4	0	218	25	3	4	247	48	4	6
7	187	38	3	57	219	26	3	4	248	45	4	11
8	188	43	3	55	220	27	3	4	249	41	4	16
9	189	48	3	51	221	28	3	4	250	37	4	21
10	190	53	3	48	222	29	3	5	251	33	4	26
11	191	58	3	45	223	29	3	6	252	29	4	31
12	193	3	3	42	224	30	3	7	253	25	4	36
13	194	8	3	39	225	30	3	8	254	21	4	41
14	195	13	3	36	226	30	3	9	255	17	4	46
15	196	18	3	33	227	30	3	10	256	12	4	51
16	197	23	3	30	228	30	3	11	257	8	4	56
17	198	27	3	27	229	29	3	13	258	3	5	1
18	199	31	3	25	230	28	3	14	258	59	5	6
19	200	35	3	23	231	27	3	16	259	54	5	11
20	201	39	3	21	232	26	3	17	260	49	5	16
21	202	43	3	19	233	25	3	19	261	44	5	21
22	203	47	3	17	234	24	3	21	262	40	5	26
23	204	51	3	15	235	22	3	24	263	35	5	31
24	205	55	3	13	236	20	3	27	264	30	5	36
25	206	58	3	11	237	19	3	30	265	25	5	41
26	208	1	3	9	238	17	3	33	266	20	5	45
27	209	4	3	8	239	14	3	36	267	15	5	50
28	210	7	3	7	240	12	3	39	268	10	5	55
29	211	10	3	6	241	10	3	42	269	5	5	59
30	212	13	3	5	242	7	3	45	270	0	6	4

f. 181,r.

من جداول مطالع البروج في الفلك المستقيم وتعديل الايام بلياليها

Finis tabularum ascensionum signorum in sphaera recta, et aequationis nychthemerōn.

Numeri [omnibus] communes.	الميزان درج المطالع Libra. Gradus ascensionum.	Aequatio nychthemerōn.	العقرب درج المطالع Scorpio. Gradus ascensionum.	Aequatio nychthemerōn.	القوس درج المطالع Sagittarius. Gradus ascensionum.	Aequatio nychthemerōn.
1	270° 55′	6° 9′	298° 50′	7° 49′	328° 50′	6° 59′
2	271 50	6 13	299 48	7 50	329 53	6 55
3	272 45	6 18	300 46	7 51	330 56	6 50
4	273 40	6 22	301 43	7 52	331 59	6 43
5	274 35	6 27	302 41	7 52	333 2	6 38
6	275 30	6 32	303 40	7 53	334 5	6 32
7	276 25	6 36	304 38	7 53	335 9	6 27
8	277 20	6 41	305 36	7 54	336 13	6 22
9	278 16	6 45	306 35	7 54	337 17	6 17
10	279 11	6 49	307 34	7 54	338 21	6 12
11	280 6	6 53	308 33	7 53	339 25	6 6
12	281 1	6 57	309 32	7 52	340 29	5 59
13	281 57	7 1	310 31	7 51	341 33	5 53
14	282 52	7 6	311 30	7 50	342 37	5 46
15	283 48	7 10	312 30	7 49	343 42	5 39
16	284 43	7 15	313 30	7 49	344 47	5 32
17	285 39	7 19	314 30	7 47	345 52	5 25
18	286 35	7 23	315 30	7 45	346 57	5 18
19	287 31	7 27	316 31	7 43	348 2	5 11
20	288 27	7 31	317 31	7 41	349 7	5 4
21	289 23	7 34	318 32	7 39	350 12	4 57
22	290 19	7 36	319 33	7 37	351 17	4 49
23	291 15	7 38	320 35	7 34	352 22	4 42
24	292 12	7 39	321 36	7 31	353 27	4 34
25	293 8	7 41	322 37	7 27	354 32	4 27
26	294 5	7 42	323 39	7 23	355 38	4 19
27	295 2	7 44	324 41	7 20	356 43	4 12
28	295 59	7 45	325 43	7 16	357 49	4 4
29	296 56	7 47	326 45	7 12	358 54	3 56
30	297 53	7 48	327 47	7 7	360 0	3 49

f. 181,v.

جدول مطالع البروج في الاقاليم بتفاضل ربع ساعة وعشرة اجزاء في العدد

Tabulae ascensionum signorum, per decades graduum, in climatibus intervallo quadrantis horae descriptis.

اسماء البروج Nomina signorum.	عدد الاجزاء Decades graduum.	I clima, lat. 16° 39′. Horae 13ʰ. المطالع Gradus ascensionum.	Lat. 20° 28′. Horae 13ʰ 15ᵐ. Gradus ascensionum.	II clima, lat. 24° 5′. Horae 13ʰ 30ᵐ. Gradus ascensionum.	Lat. 27° 28′. Horae 13ʰ 45ᵐ. Gradus ascensionum.	III clima, lat. 30° 40′. Horae 14ʰ. Gradus ascensionum.	Lat. 33° 37′. Horae 14ʰ 15ᵐ. Gradus ascensionum.
Aries.	10	7° 59′	7° 42′	7° 24′	7° 6′	6° 49′	6° 32′
	20	16 5	15 30	14 55	14 20	13 45	13 11
	30	24 23	23 31	22 39	21 47	20 56	20 5
Taurus.	40	33 0	31 52	30 44	29 36	28 29	27 22
	50	42 3	40 38	39 15	37 53	36 31	35 10
	60	51 27	49 52	48 17	46 43	45 8	43 35
Gemini.	70	61 23	59 38	57 55	56 10	54 25	52 42
	80	71 45	69 55	68 4	66 13	64 24	62 34
	90	82 30	80 37	78 45	76 52	75 0	73 7
Cancer.	100	93 31	91 41	89 51	88 0	86 10	84 19
	110	104 41	102 57	101 13	99 28	97 44	96 0
	120	115 52	114 17	112 43	111 8	109 34	108 0
Leo.	130	127 0	125 35	124 12	122 50	121 28	120 7
	140	137 52	136 44	135 36	134 29	133 22	132 15
	150	148 37	147 45	146 53	146 1	145 10	144 19
Virgo.	160	159 11	158 36	158 1	157 26	156 51	156 17
	170	169 38	169 20	169 2	168 45	168 27	168 10
	180	180 0	180 0	180 0	180 0	180 0	180 0
Libra.	190	190 22	190 40	190 58	191 15	191 33	191 50
	200	200 49	201 24	201 59	202 34	203 9	203 43
	210	211 23	212 21	213 7	213 59	214 50	215 41
Scorpio.	220	222 8	223 16	224 24	225 31	226 38	227 45
	230	233 4	234 26	235 48	237 10	238 32	239 53
	240	244 8	245 43	247 17	248 52	250 26	252 0
Sagittarius.	250	255 19	257 3	258 47	267 32	260 16	264 0
	260	266 29	268 19	270 9	272 0	273 50	275 41
	270	277 30	279 23	281 15	283 8	285 0	286 52
Capricornus.	280	288 15	290 5	291 56	293 47	295 36	297 27
	290	298 37	300 22	302 6	303 50	305 35	307 18
	300	308 33	310 8	311 43	313 17	314 52	316 25
Aquarius.	310	317 59	319 22	320 45	322 7	323 29	324 50
	320	327 0	328 8	329 16	330 24	331 31	332 38
	330	335 37	336 30	337 21	338 13	339 4	339 55
Pisces.	340	343 55	344 30	345 5	345 40	346 15	346 49
	350	352 1	352 18	352 36	352 54	353 11	353 28
	360	360 0	360 0	360 0	360 0	360 0	360 0

f. 182,r.

جدول مطالع البروج في الاقاليم بتفاضل ربع ساعة وعشرة اجزاء في العدد

Tabulae ascensionum signorum, per decades graduum, in climatibus intervallo quadrantis horae descriptis.

Nomina signorum.	Decades graduum.	IV clima, lat. 36° 22′. Hor. 14h 30m.	Lat. 38° 54′. Hor. 14h 45m.	V clima, lat. 41° 15′. Horae 15h.	Lat. 43° 25′. Hor. 15h 15m.	VI clima, lat. 45° 22′. Hor. 15h 30m.	Lat. 47° 12′. Hor. 15h 45m.	VII clima, lat. 48° 53′. Horae 16h.
		Gradus ascension.	Gradus ascension	Gradus ascension.	Gradus ascension.	Gradus ascension.	Gradus ascension.	Gradus ascension.
Aries.	10	6° 14′	5° 57′	5° 40′	5° 24′	5° 8′	4° 52′	4° 36′
	20	12 37	12 3	11 29	10 57	10 24	9 52	9 21
	30	19 14	18 24	17 35	16 46	15 57	15 9	14 22
Taurus.	40	26 16	25 10	24 4	23 0	21 55	20 52	19 49
	50	33 49	32 28	31 8	29 48	28 29	27 11	25 53
	60	42 0	40 27	38 54	37 21	35 49	34 17	32 46
Gemini.	70	50 59	49 15	47 31	45 47	44 4	42 22	40 39
	80	60 43	58 53	57 4	55 14	53 23	51 32	49 42
	90	71 15	69 22	67 30	65 37	63 45	61 52	60 0
Cancer.	100	82 29	80 39	78 50	76 59	75 9	73 19	71 29
	110	94 16	92 33	90 50	89 6	87 24	85 40	83 58
	120	106 26	104 52	103 19	101 46	100 14	98 42	97 11
Leo.	130	118 46	117 25	116 4	114 45	113 26	112 8	110 50
	140	131 8	130 2	128 56	127 52	126 48	125 44	124 42
	150	143 28	142 38	141 48	140 59	140 11	139 23	138 36
Virgo.	160	155 43	155 9	154 35	154 3	153 30	152 58	152 26
	170	167 53	167 36	167 19	167 3	166 46	166 30	166 15
	180	180 0	180 0	180 0	180 0	180 0	180 0	180 0
Libra.	190	192 7	192 24	192 41	192 57	193 14	193 30	193 45
	200	204 17	204 51	205 25	205 57	206 30	207 2	207 36
	210	216 32	217 22	218 12	219 1	219 49	220 37	221 24
Scorpio.	220	228 52	229 58	231 3	232 8	233 12	234 14	235 18
	230	241 14	242 35	243 57	245 15	246 34	247 52	249 10
	240	253 34	255 8	256 41	258 14	259 46	261 18	262 49
Sagittarius.	250	265 44	267 27	269 10	270 54	272 37	274 20	276 2
	260	277 31	279 21	281 10	283 1	284 51	286 41	288 31
	270	288 45	290 37	292 30	294 23	296 15	298 7	300 0
Capricornus.	280	299 17	301 7	302 56	304 46	306 37	308 28	310 18
	290	309 1	310 46	312 29	314 13	315 56	317 38	319 21
	300	318 0	319 33	321 6	322 39	324 11	325 43	327 14
Aquarius.	310	326 11	327 32	328 52	330 12	331 31	332 49	334 7
	320	333 44	334 50	335 56	337 0	338 5	339 8	340 11
	330	340 46	341 36	342 26	343 14	344 3	344 51	345 38
Pisces.	340	347 23	347 57	348 31	349 3	349 36	350 8	350 39
	350	353 46	354 3	354 20	354 36	354 52	355 8	355 24
	360	360 0	360 0	360 0	360 0	360 0	360 0	360 0

f. 182,v.

جدول مطالع البروج وازمان الساعات بمكة وبغداد وحران

Ascensiones signorum et tempora horaria in urbibus Mekkah, Baghdād et Ḥarrān.

Nomina signorum.	Decades graduum.	درج المطالع مكة Ascensiones Mekkah, lat. 21° 40′.	ازمان الساعات Tempora horaria $13^h 20^m$.	درج المطالع بغداد Ascensiones Baghdād, lat. 33° 9′.	ازمان الساعات Tempora horaria $14^h 12^m 32^s$.	درج المطالع حران Ascensiones Ḥarrān, lat. 36° 40′.	ازمان الساعات Tempora horaria $14^h 32^m$.
Aries.	10	7° 36′	15° 16′	6° 34′	15° 26′	6° 12′	15° 30′
	20	15 18	15 31	13 16	15 52	12 32	15 59
	30	23 14	15 47	20 13	16 17	19 7	16 26
Taurus.	40	31 30	16 1	27 33	16 40	26 6	16 55
	50	40 11	16 13	35 23	17 1	33 37	17 19
	60	49 21	16 24	43 50	17 20	41 47	17 40
Gemini.	70	59 4	16 33	52 58	17 34	50 43	17 56
	80	69 19	16 38	62 51	17 43	60 27	18 7
	90	80 1	16 40	73 26	17 46	70 59	18 10
Cancer.	100	91 5	16 38	84 37	17 43	82 13	18 7
	110	102 23	16 33	96 17	17 34	94 2	17 56
	120	113 46	16 24	108 15	17 20	106 12	17 40
Leo.	130	125 8	16 13	120 20	17 1	118 34	17 19
	140	136 22	16 1	132 26	16 40	130 59	16 55
	150	147 28	15 47	144 27	16 17	143 21	16 26
Virgo.	160	158 24	15 31	156 23	15 52	155 38	15 59
	170	169 14	15 16	168 13	15 26	167 51	15 30
	180	180 0	15 0	180 0	15 0	180 0	15 0
Libra.	190	190 46	14 44	191 47	14 34	192 9	14 30
	200	201 36	14 29	203 37	14 8	204 22	14 1
	210	212 32	14 13	215 33	13 43	216 39	13 34
Scorpio.	220	223 38	13 59	227 34	13 20	229 1	13 5
	230	234 52	13 47	239 40	12 59	241 26	12 41
	240	246 14	13 36	251 45	12 40	253 48	12 20
Sagittarius.	250	257 37	13 26	263 43	12 26	265 58	12 3
	260	268 55	13 22	275 23	12 17	277 47	11 53
	270	279 59	13 20	286 34	12 14	289 1	11 50
Capricornus.	280	290 41	13 22	297 9	12 17	299 33	11 53
	290	300 56	13 26	307 2	12 26	309 17	12 3
	300	310 39	13 36	316 10	12 40	318 13	12 20
Aquarius.	310	319 49	13 47	324 37	12 59	326 23	12 41
	320	328 30	13 59	332 27	12 20	333 54	13 5
	330	336 46	14 13	339 47	12 43	340 53	13 34
Pisces.	340	344 42	14 29	346 44	14 8	347 28	14 1
	350	352 24	14 44	353 26	14 34	353 48	14 30
	360	360 0	15 0	360 0	15 0	360 0	15 0

f. 183,v.-184,r.

اول جداول مطالع البروج بمدينة الرقة والعرض لو والساعات يد كح

Initium tabularum ascensionum signorum in urbe ar-Raqqah, cuius latitudo 36° 0′ et horae 14^h 28^m.

العدد المشترك Numeri communes.	الحمل — المطالع Ascensiones Arietis.	ازمان الساعات Tempora horaria.	الثور — المطالع Ascensiones Tauri.	Tempora horaria.	الجوزاء — المطالع Ascensiones Geminorum.	Tempora horaria.
1	0° 37′	15° 3′	20° 3′	16° 28′	43° 4′	17° 38′
2	1 15	15 6	20 44	16 31	43 56	17 40
3	1 53	15 9	21 26	16 33	44 49	17 41
4	2 31	15 12	22 8	16 36	45 42	17 43
5	3 8	15 15	22 50	16 38	46 36	17 44
6	3 46	15 17	23 33	16 41	47 30	17 46
7	4 24	15 20	24 16	16 44	48 24	17 47
8	5 2	15 23	24 59	16 46	49 19	17 49
9	5 40	15 26	25 43	16 49	50 15	17 50
10	6 18	15 29	26 26	16 51	51 11	17 52
11	6 56	15 32	27 9	16 54	52 8	17 53
12	7 34	15 34	27 53	16 56	53 5	17 54
13	8 12	15 37	28 37	16 59	54 2	17 55
14	8 50	15 40	29 22	17 1	55 0	17 56
15	9 28	15 43	30 7	17 4	55 58	17 57
16	10 6	15 46	30 52	17 6	56 57	17 58
17	10 44	15 49	31 38	17 9	57 56	17 59
18	11 23	15 52	32 24	17 11	58 56	18 0
19	12 2	15 55	33 11	17 13	59 57	18 1
20	12 41	15 58	33 58	17 16	60 58	18 2
21	13 20	16 1	34 45	17 18	61 59	18 2
22	13 59	16 3	35 33	17 20	63 0	18 3
23	14 38	16 6	36 22	17 22	64 3	18 3
24	15 18	16 9	37 11	17 24	65 5	18 4
25	15 57	16 12	38 0	17 26	66 8	18 4
26	16 37	16 15	38 50	17 28	67 11	18 4
27	17 18	16 17	39 40	17 30	68 15	18 5
28	17 59	16 20	40 31	17 32	69 20	18 5
29	18 40	16 23	41 22	17 34	70 25	18 5
30	19 21	16 25	42 13	17 36	71 30	18 5

f. 184,r.-v.

من جداول مطالع البروج بمدينة الرقة

Ex tabulis ascensionum signorum in urbe ar-Raqqah.

Numeri communes.	السرطان — المطالع Ascensiones Cancri.	Tempora horaria.	الاسد — المطالع Ascensiones Leonis.	Tempora horaria.	السنبلة — المطالع Ascensiones Virginis.	Tempora horaria.
1	72° 36′	18° 5′	107° 51′	17° 34′	144° 48′	16° 23′
2	73 42	18 5	109 5	17 32	146 1	16 20
3	74 48	18 5	110 18	17 30	147 14	16 17
4	75 55	18 4	111 32	17 28	148 27	16 15
5	77 2	18 4	112 45	17 26	149 41	16 12
6	78 9	18 4	113 59	17 24	150 54	16 9
7	79 17	18 3	115 13	17 22	152 8	16 6
8	80 26	18 3	116 28	17 20	153 21	16 3
9	81 35	18 2	117 43	17 18	154 34	16 1
10	82 44	18 2	118 58	17 16	155 47	15 58
11	83 53	18 1	120 12	17 13	157 0	15 55
12	85 3	18 0	121 26	17 11	158 13	15 52
13	86 13	17 59	122 40	17 9	159 27	15 49
14	87 24	17 58	123 54	17 6	160 40	15 46
15	88 34	17 57	125 8	17 4	161 53	15 43
16	89 45	17 56	126 21	17 1	163 6	15 40
17	90 56	17 55	127 35	16 59	164 19	15 37
18	92 7	17 54	128 49	16 56	165 32	15 34
19	93 18	17 53	130 4	16 54	166 44	15 32
20	94 30	17 52	131 18	16 51	167 56	15 29
21	95 42	17 50	132 33	16 49	169 9	15 26
22	96 54	17 49	133 47	16 46	170 22	15 23
23	98 7	17 47	135 1	16 44	171 34	15 20
24	99 20	17 46	136 14	16 41	172 46	15 17
25	100 32	17 44	137 28	16 38	173 58	15 15
26	101 44	17 43	138 42	16 36	175 11	15 12
27	102 57	17 41	139 55	16 33	176 23	15 9
28	104 10	17 40	141 8	16 31	177 35	15 6
29	105 23	17 38	142 22	16 28	178 47	15 3
30	106 37	17 36	143 35	16 25	180 0	15 0

f. 185,r.-v.

من جداول مطالع البروج بمدينة الرقة

Ex tabulis ascensionum signorum in urbe ar-Raqqah.

Numeri communes.	الميزان — المطالع Ascensiones Librae.	Tempora horaria.	العقرب — المطالع Ascensiones Scorpii.	Tempora horaria.	القوس — المطالع Ascensiones Sagittarii.	Tempora horaria.
1	181° 13′	14° 57′	217° 38′	13° 32′	254° 37′	12° 22′
2	182 25	14 54	218 52	13 29	255 50	12 20
3	183 37	14 51	220 5	13 27	257 3	12 19
4	184 49	14 48	221 18	13 24	258 16	12 17
5	186 2	14 45	222 32	13 22	259 28	12 16
6	187 14	14 43	223 46	13 19	260 40	12 14
7	188 26	14 40	224 59	13 16	261 53	12 13
8	189 38	14 37	226 13	13 14	263 6	12 11
9	190 51	14 34	227 27	13 11	264 18	12 10
10	192 3	14 31	228 42	13 9	265 30	12 8
11	193 16	14 28	229 56	13 6	266 42	12 7
12	194 28	14 26	231 11	13 3	267 53	12 6
13	195 41	14 23	232 25	13 1	269 4	12 5
14	196 54	14 20	233 39	12 59	270 15	12 4
15	198 7	14 17	234 53	12 56	271 26	12 3
16	199 20	14 14	236 6	12 54	272 36	12 2
17	200 33	14 11	237 20	12 51	273 47	12 1
18	201 47	14 8	238 34	12 49	274 57	12 0
19	203 0	14 5	239 47	12 47	276 7	11 59
20	204 13	14 2	241 2	12 44	277 16	11 58
21	205 26	13 59	242 17	12 42	278 25	11 58
22	206 39	13 57	243 32	12 40	279 34	11 57
23	207 52	13 54	244 46	12 38	280 43	11 57
24	209 6	13 51	246 1	12 36	281 51	11 56
25	210 19	13 48	247 15	12 34	282 58	11 56
26	211 33	13 45	248 28	12 32	284 5	11 56
27	212 46	13 43	249 42	12 30	285 12	11 55
28	213 59	13 40	250 55	12 28	286 18	11 55
29	215 12	13 36	252 9	12 26	287 24	11 55
30	216 25	13 34	253 23	12 24	288 30	11 55

f. 185,v.-186,r.

تمام جداول مطالع البروج بمدينة الرقة ولعرض لو وساعات يد كح

Finis tabularum ascensionum signorum in urbe ar-Raqqah, cuius latitudo 36° 0′ et horae $14^h\ 28^m$.

Numeri communes.	الجدي — المطالع Ascensiones Capricorni.		Tempora horaria.		الدلو — المطالع Ascensiones Aquarii.		Tempora horaria.		الحوت — المطالع Ascensiones Piscium.		Tempora horaria.	
1	289°	35′	11°	55′	318°	38′	12°	26′	341°	20′	13°	37′
2	290	40	11	55	319	29	12	28	342	1	13	40
3	291	45	11	55	320	20	12	30	342	42	13	43
4	292	49	11	56	321	10	12	32	343	23	13	45
5	293	52	11	56	322	0	12	34	344	3	13	48
6	294	55	11	56	322	49	12	36	344	42	13	51
7	295	57	11	57	323	38	12	38	345	22	13	54
8	297	0	11	57	324	27	12	40	346	1	13	57
9	298	1	11	58	325	15	12	42	346	40	13	59
10	299	2	11	58	326	2	12	44	347	19	14	2
11	300	3	11	59	326	49	12	47	347	58	14	5
12	301	4	12	0	327	36	12	49	348	37	14	8
13	302	4	12	1	328	22	12	51	349	15	14	11
14	303	3	12	2	329	8	12	54	349	54	14	14
15	304	2	12	3	329	53	12	56	350	32	14	17
16	305	0	12	4	330	38	12	59	351	10	14	20
17	305	58	12	5	331	23	13	1	351	48	14	23
18	306	55	12	6	332	7	13	4	352	26	14	26
19	307	52	12	7	332	51	13	6	353	4	14	28
20	308	49	12	8	333	34	13	9	353	42	14	31
21	309	45	12	10	334	17	13	11	354	20	14	34
22	310	41	12	11	335	1	13	14	354	58	14	37
23	311	36	12	13	335	44	13	16	355	36	14	40
24	312	30	12	14	336	27	13	19	356	14	14	43
25	313	24	12	16	337	10	13	22	356	52	14	45
26	314	18	12	17	337	52	13	24	357	29	14	48
27	315	11	12	19	338	34	13	27	358	7	14	51
28	316	4	12	20	339	16	13	29	358	44	14	54
29	316	56	12	22	339	57	13	32	359	22	14	57
30	317	47	12	24	340	39	13	33	360	0	15	0

f. 186,v.

جدول حركة الشمس والقمر وحاصة القمر في السنين الرومية المجموعة .

Tabula motus Solis, Lunae, anomaliae Lunae [et nodi borealis] in annis Romanorum collectis [ab aera].

سنو الروم المجموعة Anni Romanor. collecti.	وسط الشمس Solis longitudo media.			وسط القمر Lunae longitudo media.			حاصة القمر Anomalia Lunae.			العقد الشمالي Longitudo nodi borealis.		
931	340°	23′	37″	228°	58′	5″	312°	14′	10″	187°	53′	56″
951	340	34	48	2	33	38	351	56	9	214	42	19
971	340	45	58	136	9	12	31	38	8	241	30	43
991	340	57	8	269	44	45	71	20	8	268	19	6
1011	341	8	18	43	20	18	111	2	7	295	7	29
1031	341	19	28	176	55	51	150	44	6	321	55	53
1051	341	30	39	310	31	25	190	26	5	348	44	16
1071	341	41	49	84	6	58	230	8	5	15	32	40
1091	341	52	59	217	42	31	269	50	4	42	21	3
1111	342	4	9	351	18	4	309	32	3	69	9	26
1131	342	15	19	124	53	37	349	14	2	95	57	50
1151	342	26	30	258	29	10	28	56	2	122	46	13
1171	342	37	40	32	4	44	68	38	1	140	34	37
1191	342	48	50	165	40	17	108	20	0	176	23	0
1211	343	0	0	299	15	50	148	1	59	203	11	23
1231	343	11	10	72	51	23	187	43	58	229	59	47
1251	343	22	21	206	26	56	227	25	58	256	48	10
1271	343	33	31	340	2	30	267	7	57	283	36	34
1291	343	44	41	113	38	3	306	49	56	310	24	57
1311	343	55	51	247	13	36	346	31	55	337	13	20
1331	344	7	1	20	49	9	26	13	55	4	1	44
1351	344	18	12	154	24	42	65	55	54	30	50	7
1371	344	29	22	288	0	16	105	37	53	57	38	31
1391	344	40	32	61	35	49	145	19	52	84	26	54
1411	344	51	42	195	11	22	185	1	51	111	15	17
1431	345	2	52	328	46	55	224	43	51	138	3	41
1451	345	14	3	102	22	28	264	25	50	164	52	4
1471	345	25	13	235	58	2	304	7	49	191	40	28
1491	345	36	23	9	33	35	343	49	49	218	28	51
1511	345	47	33	143	9	8	23	31	48	245	17	14
1531	345	58	43	276	44	41	63	13	47	272	5	38
1551	346	9	54	50	20	15	102	55	46	298	54	1
1571	346	21	4	183	55	48	142	37	46	325	42	25
1591	346	32	14	317	31	21	182	19	45	352	30	48
1611	346	43	24	91	6	54	222	1	44	19	19	11
1631	346	54	34	224	42	28	261	43	43	46	7	35

f. 187,r.

جدول حركات الشمس والقمر وحاصة القمر والعقد الشمالي في السنين الرومية المبسوطة

Tabula motuum Solis, Lunae, anomaliae Lunae et nodi borealis in singulis Romanorum annis.

سنو الروم المبسوطة Singuli anni Romanor.	وسط الشمس Solis motus medius.			وسط القمر Lunae motus medius.			حاصة القمر Motus anomaliae Lunae.			العقد الشمالي Motus nodi borealis.		
1	359°	45′	46″	129°	23′	8″	88°	43′	7″	19°	19′	38″
2	359	31	33	258	46	16	177	26	14	38	39	15
3	359	17	19	28	9	24	266	9	22	57	58	53
4	0	2	14	170	43	7	7	56	23	77	21	41
5	359	48	0	300	6	15	96	39	30	96	41	18
6	359	33	47	69	29	22	185	22	38	116	0	56
7	359	19	33	198	52	30	274	5	46	135	20	33
8	0	4	28	341	26	13	15	52	48	154	43	21
9	359	50	15	110	49	21	104	35	55	174	2	58
10	359	36	1	240	12	29	193	19	2	193	22	36
11	359	21	47	9	35	37	282	2	11	212	42	13
12	0	6	42	152	9	20	23	49	12	232	5	2
13	359	52	29	281	32	28	112	32	19	251	24	39
14	359	38	15	50	55	36	201	15	26	270	44	18
15	359	24	1	180	18	44	289	58	34	290	3	55
16	0	8	56	322	52	27	31	45	35	309	26	43
17	359	54	43	92	15	34	120	28	43	328	46	20
18	359	40	29	221	38	42	209	11	50	348	5	58
19	359	26	15	351	1	50	297	54	57	7	25	35
20	0	11	10	133	35	33	39	41	59	26	48	23

f. 187,v.

جدول حركات الشمس والقمر وحاصة القمر والعقد الشمالي في الشهور الرومية

Tabula motuum Solis, Lunae, anomaliae Lunae et nodi borealis in mensibus Romanis.

اسماء الشهور الرومية Nomina mensium Romanorum.	Solis motus medius.			Lunae motus medius.			Motus anomaliae Lunae.			Motus nodi borealis.		
ādhār [Martius].	30°	33′	19″	48°	28′	6″	45°	0′	52″	1°	38′	30″
nīsān [Aprilis].	60	7	29	83	45	37	76	57	50	3	13	49
ayyār [Maius].	90	40	48	132	13	43	121	58	42	4	52	18
ḥazīrān [Iunius].	120	14	58	167	31	14	153	55	40	6	27	37
tammūz [Iulius].	150	48	17	215	59	20	198	56	33	8	6	6
āb [Augustus].	181	21	36	264	27	27	243	57	25	9	44	34
aylūl [September].	210	55	46	299	44	58	275	54	23	11	19	53
tishrīn I [October].	241	29	5	348	13	4	320	55	15	12	58	22
tishrīn II [November].	271	3	15	23	30	35	352	52	13	14	33	41
kānūn I [December].	301	36	34	71	58	41	37	53	5	16	12	10
kānūn II [Ianuarius].	332	9	53	120	26	47	82	53	57	17	50	39
subāṭ [Februarius]. comm.	359	45	46	129	23	8	88	43	7	19	19	38
bisext.	360	44	54	142	33	43	101	47	1	19	22	48

f. 188,r.

حركات الشمس والقمر وحاصة القمر والعقد الشمالي في الايام

Motus Solis, Lunae, anomaliae Lunae et nodi borealis in diebus.

عدد الايام Numerus dierum.	Solis motus medius.			Lunae motus medius.			Motus anomaliae Lunae.			Motus nodi borealis.		
1	0°	59′	8″	13°	10′	35″	13°	3′	54″	0°	3′	11″
2	1	58	17	26	21	10	26	7	48	0	6	21
3	2	57	25	39	31	45	39	11	42	0	9	32
4	3	56	33	52	42	20	52	15	36	0	12	43
5	4	55	42	65	52	55	65	19	30	0	15	53
6	5	54	50	79	3	30	78	23	24	0	19	4
7	6	53	58	92	14	5	91	27	18	0	22	15
8	7	53	7	105	24	40	104	31	12	0	25	25
9	8	52	15	118	35	15	117	35	6	0	28	36
10	9	51	23	131	45	50	130	38	59	0	31	47
11	10	50	32	144	56	25	143	42	53	0	34	57
12	11	49	40	158	7	0	156	46	47	0	38	8
13	12	48	48	171	17	36	169	50	41	0	41	19
14	13	47	56	184	28	11	182	54	35	0	44	29
15	14	47	5	197	38	46	195	58	29	0	47	40
16	15	46	13	210	49	21	209	2	23	0	50	51
17	16	45	21	223	59	56	222	6	17	0	54	2
18	17	44	30	237	10	31	235	10	11	0	57	12
19	18	43	38	250	21	6	248	14	5	1	0	23
20	19	42	46	263	31	41	261	17	59	1	3	34
21	20	41	55	276	42	16	274	21	53	1	6	44
22	21	41	3	289	52	51	287	25	47	1	9	55
23	22	40	11	303	3	26	300	29	41	1	13	5
24	23	39	20	316	14	1	313	33	35	1	16	16
25	24	38	28	329	24	36	326	37	28	1	19	26
26	25	37	36	342	35	11	339	41	22	1	22	37
27	26	36	44	355	45	46	352	45	16	1	25	48
28	27	35	53	8	56	21	5	49	10	1	28	59
29	28	35	1	22	6	56	18	53	4	1	32	9
30	29	34	10	35	17	31	31	56	58	1	35	19

f. 188,v.

جدول حركة الشمس والقمر وحاصة القمر والعقد الشمالي في الساعات

Tabula motus Solis, Lunae, anomaliae Lunae et nodi borealis in horis.

عدد الساعات المستوية Numerus horarum aequinoctialium.	Solis motus medius.			Lunae motus medius.			Motus anomaliae Lunae.			Motus nodi borealis.		
1	0°	2′	28″	0°	32′	56″	0°	32′	40″	0°	0′	8″
2	0	4	56	1	5	53	1	5	19	0	0	16
3	0	7	24	1	38	49	1	37	59	0	0	24
4	0	9	51	2	11	46	2	10	39	0	0	32
5	0	12	19	2	44	42	2	43	18	0	0	40
6	0	14	47	3	17	39	3	15	59	0	0	48
7	0	17	15	3	50	35	3	48	38	0	0	56
8	0	19	43	4	23	32	4	21	18	0	1	4
9	0	22	10	4	56	28	4	53	58	0	1	12
10	0	24	38	5	29	25	5	26	37	0	1	20
11	0	27	6	6	2	21	5	59	17	0	1	27
12	0	29	34	6	35	17	6	31	57	0	1	35
13	0	32	2	7	8	14	7	4	37	0	1	43
14	0	34	30	7	41	11	7	37	16	0	1	51
15	0	36	58	8	14	7	8	9	56	0	1	59
16	0	39	25	8	47	3	8	42	36	0	2	7
17	0	41	53	9	20	0	9	15	16	0	2	15
18	0	44	21	9	52	56	9	47	55	0	2	23
19	0	46	49	10	25	53	10	20	36	0	2	31
20	0	49	17	10	58	49	10	53	15	0	2	39
21	0	51	45	11	31	46	11	25	55	0	2	47
22	0	54	12	12	4	42	11	58	35	0	2	55
23	0	56	40	12	37	38	12	31	14	0	3	3
24	0	59	8	13	10	35	13	3	54	0	3	11

f. 189,r.

جدول حركات الشمس والقمر وحاصة القمر والعقد الشمالي في السنين الرومية المفردة

Tabula motuum Solis, Lunae, anomaliae Lunae et nodi borealis in intervallis annorum Romanorum.

سنون رومية مفردة Intervalla annorum Romanor.	Solis motus medius. 0° 11′ 10″ 14‴ 35^IV 31^V 30^VI.			Lunae motus medius. 133° 35′ 33″ 11‴ 4^IV 59^V 45^VI.			Motus anomaliae Lunae. 39° 41′ 59″ 15‴ 5^IV 38^V 55^VI			Motus nodi borealis.		
20	0°	11′	10″	133°	35′	33″	39°	41′	59″	26°	48′	23″
40	0	22	20	267	11	6	79	23	59	53	36	47
60	0	33	31	40	46	40	119	5	58	80	25	10
80	0	44	41	174	22	13	158	47	57	107	13	34
100	0	55	51	307	57	46	198	29	57	134	1	57
200	1	51	42	255	55	32	36	59	53	268	3	54
300	2	47	33	203	53	18	235	29	49	42	5	51
400	3	43	25	151	51	4	73	59	45	176	7	48
500	4	39	16	99	48	50	272	29	41	310	9	44
600	5	35	7	47	46	36	110	59	38	84	11	41

f. 189,v.

ابتداء جداول تعديل الشمس وتعديل القمر المجموع الكلي بحصص البعدين وعرضه

Initium tabularum aequationis Solis, aequationis Lunae (cui semper adiectae portiones ambarum longinquitatum), et latitudinis Lunae.

سطور العدد Columnae numerorum. مستوي Ordo rectus.	منكوس Ordo inversus.	تعديل الشمس Aequatio Solis.			تعديل القمر المفرد Aequatio simplex Lunae.			تعديل الخاصة Aequatio anomaliae.		حصص البعد Portiones longinquit. دقائق تزيد Minuta addenda.	البعد الاقرب In longinquitate minima.		عرض القمر Latitudo Lunae.		
1	359	0°	2′	1″	0°	4′	50″	0°	9′	0′	0°	3′	0°	5′	13″
2	358	0	4	1	0	9	40	0	18	0	0	5	0	10	27
3	357	0	6	1	0	14	29	0	27	0	0	7	0	15	40
4	356	0	8	2	0	19	18	0	36	0	0	10	0	20	53
5	355	0	10	2	0	24	7	0	45	0	0	12	0	26	7
6	354	0	12	2	0	28	56	0	53	0	0	14	0	31	19
7	353	0	14	1	0	33	45	1	2	0	0	17	0	36	31
8	352	0	16	1	0	38	32	1	11	0	0	19	0	41	42
9	351	0	18	0	0	43	19	1	20	0	0	21	0	46	52
10	350	0	19	59	0	48	5	1	29	0	0	24	0	52	1
11	349	0	21	58	0	52	51	1	38	0	0	26	0	57	9
12	348	0	23	57	0	57	36	1	46	0	0	28	1	2	16
13	347	0	25	55	1	2	20	1	55	0	0	31	1	7	23
14	346	0	27	52	1	7	4	2	4	1	0	33	1	12	30
15	345	0	29	49	1	11	47	2	13	1	0	35	1	17	33
16	344	0	31	46	1	16	28	2	22	1	0	38	1	22	35
17	343	0	33	42	1	21	8	2	31	1	0	40	1	27	33
18	342	0	35	38	1	25	47	2	39	1	0	42	1	32	31
19	341	0	37	33	1	31	25	2	48	1	0	45	1	37	29
20	340	0	39	27	1	35	3	2	57	2	0	47	1	42	27
21	339	0	41	20	1	39	39	3	5	2	0	49	1	47	23
22	338	0	43	13	1	44	13	3	14	2	0	52	1	52	17
23	337	0	45	6	1	48	45	3	23	2	0	54	1	57	8
24	336	0	46	58	1	53	17	3	31	2	0	56	2	1	56
25	335	0	48	49	1	57	48	3	40	2	0	59	2	6	37
26	334	0	50	38	2	2	17	3	49	3	1	1	2	11	22
27	333	0	52	26	2	6	43	3	57	3	1	3	2	16	2
28	332	0	54	14	2	11	5	4	6	3	1	6	2	20	39
29	331	0	56	2	2	15	26	4	15	3	1	8	2	25	17
30	330	0	57	49	2	19	45	4	23	3	1	10	2	29	52

f. 190,r.

من جداول تعديل الشمس وتعديل القمر المجموع الكلي بحصص البعدين وعرضه

Ex tabulis aequationis Solis, aequationis Lunae (cui semper adiectae portiones ambarum longinquitatum) et latitudinis Lunae.

Columnae numerorum.		Aequatio Solis.			Aequatio simplex Lunae.			Aequatio anomaliae.		Portiones longinquit.	In longinquitate minima.		Latitudo Lunae.		
Ordo rectus.	Ordo inversus.									Minuta addenda.					
31	329	0°	59′	35″	2°	24′	3″	4°	32′	3′	1°	12′	2°	34′	24″
32	328	1	1	19	2	28	20	4	41	4	1	14	2	38	52
33	327	1	3	3	2	32	34	4	49	4	1	16	2	43	17
34	326	1	4	46	2	36	43	4	58	4	1	19	2	47	39
35	325	1	6	28	2	40	12	5	7	4	1	21	2	51	56
36	324	1	8	8	2	45	17	5	15	4	1	23	2	56	11
37	323	1	9	47	2	49	42	5	24	5	1	25	3	0	21
38	322	1	11	25	2	53	6	5	33	5	1	27	3	4	29
39	321	1	13	0	2	57	7	5	41	5	1	29	3	8	35
40	320	1	14	35	3	1	4	5	50	5	1	31	3	12	39
41	319	1	16	9	3	4	17	5	59	6	1	33	3	16	39
42	318	1	17	41	3	8	48	6	7	6	1	35	3	20	35
43	317	1	19	12	3	12	37	6	16	6	1	37	3	24	27
44	316	1	20	43	3	16	23	6	25	7	1	39	3	28	15
45	315	1	22	12	3	20	6	6	33	7	1	40	3	32	0
46	314	1	23	40	3	23	46	6	42	7	1	42	3	35	41
47	313	1	25	6	3	27	22	6	50	8	1	44	3	39	17
48	312	1	26	30	3	30	55	6	58	8	1	45	3	42	49
49	311	1	27	53	3	34	25	7	7	8	1	47	3	46	17
50	310	1	29	15	3	37	52	7	15	9	1	48	3	49	40
51	309	1	30	36	3	41	16	7	23	9	1	49	3	53	0
52	308	1	31	55	3	44	37	7	32	9	1	51	3	56	16
53	307	1	33	13	3	47	54	7	40	10	1	53	3	59	28
54	306	1	34	28	3	51	6	7	48	10	1	55	4	2	35
55	305	1	35	41	3	54	16	7	56	10	1	56	4	5	38
56	304	1	36	51	3	57	23	8	4	11	1	58	4	8	37
57	303	1	37	59	4	0	25	8	12	11	1	59	4	11	30
58	302	1	39	5	4	3	22	8	20	11	2	1	4	14	22
59	301	1	40	9	4	6	16	8	28	12	2	2	4	17	7
60	300	1	41	14	4	9	6	8	36	12	2	3	4	19	47

f. 190,v.

من جداول تعديل الشمس وتعديل القمر المجموع الكلي بحصص البعدين وعرضه

Ex tabulis aequationis Solis, aequationis Lunae (cui semper adiectae portiones ambarum longinquitatum) et latitudinis Lunae.

Columnae numerorum.		Aequatio Solis.			Aequatio simplex Lunae.			Aequatio anomaliae.		Portiones longinquit.	In longinquitate minima.		Latitudo Lunae.		
Ordo rectus.	Ordo inversus.									Minuta addenda.					
61	299	1°	42′	18″	4°	11′	33″	8°	44′	12′	2°	5′	4°	22′	20″
62	298	1	43	21	4	14	36	8	52	13	2	6	4	24	49
63	297	1	44	23	4	17	8	8	59	13	2	7	4	26	14
64	296	1	45	23	4	19	54	9	7	14	2	9	4	29	34
65	295	1	46	21	4	22	24	9	15	14	2	10	4	31	49
66	294	1	47	17	4	24	46	9	22	15	2	12	4	33	59
67	293	1	48	10	4	27	7	9	30	15	2	13	4	36	4
68	292	1	49	0	4	29	26	9	37	16	2	14	4	38	4
69	291	1	49	48	4	31	43	9	44	16	2	15	4	40	0
70	290	1	50	35	4	33	55	9	52	17	2	16	4	41	52
71	289	1	51	20	4	35	59	9	59	17	2	17	4	43	38
72	288	1	52	5	4	37	57	10	6	18	2	18	4	45	18
73	287	1	52	45	4	38	52	10	13	18	2	19	4	46	52
74	286	1	53	23	4	41	43	10	20	19	2	20	4	48	20
75	285	1	53	59	4	43	29	10	27	19	2	21	4	49	44
76	284	1	54	34	4	45	10	10	34	20	2	22	4	51	3
77	283	1	55	7	4	46	46	10	41	20	2	23	4	52	17
78	282	1	55	39	4	48	17	10	48	21	2	24	4	53	25
79	281	1	56	9	4	49	43	10	55	21	2	25	4	54	28
80	280	1	56	35	4	51	5	11	2	22	2	26	4	55	25
81	279	1	56	59	4	52	23	11	8	22	2	27	4	56	17
82	278	1	57	21	4	53	36	11	15	22	2	29	4	57	4
83	277	1	57	42	4	54	43	11	21	23	2	30	4	57	45
84	276	1	58	1	4	55	43	11	27	23	2	31	4	58	21
85	275	1	58	17	4	56	39	11	33	23	2	32	4	58	51
86	274	1	58	30	4	57	30	11	39	24	2	33	4	59	15
87	273	1	58	41	4	58	16	11	44	24	2	34	4	59	35
88	272	1	58	50	4	59	0	11	50	25	2	35	4	59	47
89	271	1	58	57	4	59	36	11	55	25	2	36	4	59	56
90	270	1	59	3	5	0	2	12	0	26	2	37	5	0	0

f. 191,r.

من جداول تعديل الشمس وتعديل القمر المجموع الكلي بحصص البعدين وعرضه

Ex tabulis aequationis Solis, aequationis Lunae (cui semper adiectae portiones ambarum longinquitatum), et latitudinis Lunae.

Columnae numerorum.		Aequatio Solis.			Aequatio simplex Lunae.			Aequatio anomaliae.		Portiones longinquit.	In longinquitate minima.		Latitudo Lunae.		
Ordo rectus.	Ordo inversus.									Minuta addenda.					
91	269	1°	59′	8″	5°	0′	26″	12°	5′	26′	2°	37′	4°	59′	56″
92	268	1	59	10	5	0	44	12	10	27	2	37	4	59	47
93	267	1	59	8	5	0	55	12	15	27	2	38	4	59	35
94	266	1	59	3	5	0	59	12	20	28	2	38	4	59	15
95	265	1	58	57	5	1	0	12	24	29	2	38	4	58	51
96	264	1	58	50	5	0	57	12	28	30	2	38	4	58	21
97	263	1	58	40	5	0	45	12	32	30	2	38	4	57	45
98	262	1	58	28	5	0	37	12	36	31	2	39	4	57	4
99	261	1	58	13	5	0	21	12	39	31	2	39	4	56	17
100	260	1	57	56	5	0	1	12	42	32	2	39	4	55	25
101	259	1	57	38	4	59	32	12	45	32	2	39	4	54	27
102	258	1	57	20	4	58	55	12	48	33	2	39	4	53	25
103	257	1	56	59	4	58	11	12	51	33	2	40	4	52	16
104	256	1	56	38	4	57	24	12	54	34	2	40	4	51	3
105	255	1	56	0	4	56	33	12	56	34	2	40	4	49	44
106	254	1	55	28	4	55	38	12	58	35	2	40	4	48	20
107	253	1	54	58	4	54	34	13	0	35	2	40	4	46	52
108	252	1	54	30	4	53	30	13	2	36	2	40	4	45	18
109	251	1	53	54	4	52	10	13	4	37	2	40	4	43	38
110	250	1	53	14	4	50	43	13	5	37	2	39	4	41	52
111	249	1	52	30	4	49	12	13	6	38	2	39	4	40	0
112	248	1	51	47	4	47	32	13	7	38	2	38	4	38	4
113	247	1	51	3	4	45	47	13	8	39	2	38	4	36	4
114	246	1	50	20	4	44	6	13	9	39	2	37	4	33	59
115	245	1	49	33	4	42	24	13	9	40	2	36	4	31	49
116	244	1	48	39	4	40	31	13	8	40	2	35	4	29	34
117	243	1	47	45	4	38	31	13	7	41	2	35	4	27	14
118	242	1	46	50	4	36	23	13	6	41	2	34	4	24	49
119	241	1	45	55	4	34	9	13	5	42	2	33	4	22	20
120	240	1	44	56	4	31	50	13	4	43	2	31	4	19	46

f. 191,v.

من جداول تعديل الشمس وتعديل القمر المجموع الكلي بحصص البعدين وعرضه

Ex tabulis aequationis Solis, aequationis Lunae (cui semper adiectae portiones ambarum longinquitatum) et latitudinis Lunae.

Columnae numerorum.		Aequatio Solis.			Aequatio simplex Lunae.			Aequatio anomaliae.		Portiones longinquit.	In longinquitate minima.		Latitudo Lunae.		
Ordo rectus.	Ordo inversus.									Minuta addenda.					
121	239	1°	43′	53″	4°	29′	26″	13°	3′	43′	2°	30′	4°	17′	7″
122	238	1	42	50	4	26	56	13	1	44	2	29	4	14	22
123	237	1	41	47	4	24	23	12	59	44	2	27	4	11	30
124	236	1	40	43	4	21	44	12	56	45	2	26	4	8	36
125	235	1	39	35	4	18	58	12	53	45	2	25	4	5	38
126	234	1	38	23	4	16	6	12	50	46	2	23	4	2	35
127	233	1	37	6	4	13	6	12	46	46	2	22	3	59	28
128	232	1	35	49	4	10	3	12	41	47	2	21	3	56	16
129	231	1	34	32	4	6	58	12	36	47	2	19	3	53	0
130	230	1	33	15	4	3	48	12	30	48	2	18	3	49	40
131	229	1	31	55	4	0	32	12	23	48	2	17	3	46	20
132	228	1	30	33	3	57	10	12	16	48	2	15	3	42	51
133	227	1	29	7	3	53	42	12	9	49	2	14	3	39	20
134	226	1	27	41	3	50	6	12	2	49	2	12	3	35	51
135	225	1	26	14	3	46	23	11	54	50	2	10	3	32	10
136	224	1	24	48	3	42	33	11	46	50	2	9	3	28	35
137	223	1	23	18	3	38	42	11	38	51	2	7	3	24	47
138	222	1	21	45	3	34	50	11	29	51	2	5	3	20	55
139	221	1	20	10	3	30	56	11	20	52	2	3	3	16	39
140	220	1	18	34	3	26	58	11	11	52	2	1	3	12	39
141	219	1	16	58	3	22	52	11	2	52	1	58	3	8	35
142	218	1	15	22	3	18	41	10	53	53	1	56	3	4	29
143	217	1	13	42	3	14	25	10	43	53	1	54	3	0	21
144	216	1	12	1	3	10	5	10	33	53	1	51	2	56	10
145	215	1	10	17	3	5	42	10	22	54	1	49	2	51	56
146	214	1	8	32	3	1	13	10	11	54	1	46	2	47	39
147	213	1	6	46	2	56	39	10	0	54	1	43	2	43	17
148	212	1	5	0	2	52	1	9	48	55	1	41	2	38	52
149	211	1	3	13	2	47	20	9	35	55	1	38	2	34	25
150	210	1	1	24	2	42	36	9	22	55	1	35	2	29	52

f. 192,r.

تمام جداول تعديل الشمس وتعديل القمر المجموع الكلي بحصص البعدين وعرضه

Finis tabularum aequationis Solis, aequationis Lunae (cui semper adiectae portiones ambarum longinquitatum) et latitudinis Lunae.

Columnae numerorum.		Aequatio Solis.			Aequatio simplex Lunae.			Aequatio anomaliae.		Portiones longinquit.	In longinquitate minima.		Latitudo Lunae.		
Ordo rectus.	Ordo inversus.									Minuta addenda.					
151	209	0°	59′	29″	2°	37′	49″	9°	8′	55′	1°	32′	2°	25′	17″
152	208	0	57	34	2	32	57	8	53	56	1	29	2	20	40
153	207	0	55	38	2	28	1	8	38	56	1	26	2	16	2
154	206	0	53	41	2	23	2	8	22	56	1	24	2	11	22
155	205	0	51	43	2	18	0	8	5	56	1	21	2	6	40
156	204	0	49	46	2	12	55	7	48	57	1	18	2	1	56
157	203	0	47	48	2	7	43	7	32	57	1	16	1	57	8
158	202	0	45	49	2	2	37	7	14	57	1	13	1	52	17
159	201	0	43	51	1	57	22	6	56	57	1	10	1	47	23
160	200	0	41	52	1	52	4	6	39	58	1	8	1	42	27
161	199	0	39	53	1	46	45	6	21	58	1	5	1	37	29
162	198	0	37	53	1	41	21	6	3	58	1	2	1	32	31
163	197	0	35	52	1	35	56	5	45	58	0	59	1	27	33
164	196	0	33	50	1	30	29	5	27	58	0	56	1	22	34
165	195	0	31	48	1	25	0	5	8	58	0	52	1	17	34
166	194	0	29	46	1	19	29	4	49	59	0	49	1	12	30
167	193	0	27	43	1	13	56	4	30	59	0	46	1	7	23
168	192	0	25	38	1	8	23	4	11	59	0	42	1	2	16
169	191	0	23	31	1	2	48	3	52	59	0	39	0	57	9
170	190	0	21	24	0	57	11	3	32	59	0	36	0	52	1
171	189	0	19	17	0	51	32	3	12	59	0	32	0	46	52
172	188	0	17	9	0	45	51	2	52	60	0	29	0	41	42
173	187	0	15	1	0	40	9	2	32	60	0	25	0	36	31
174	186	0	12	53	0	34	26	2	11	60	0	21	0	31	19
175	185	0	10	45	0	28	42	1	50	60	0	18	0	26	7
176	184	0	8	36	0	22	58	1	29	60	0	15	0	20	53
177	183	0	6	27	0	17	14	1	7	60	0	11	0	15	40
178	182	0	4	18	0	11	30	0	45	60	0	8	0	10	27
179	181	0	2	9	0	5	45	0	23	60	0	4	0	5	13
180	180	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0

f. 192,v.

جداول اجتماعات الشمس والقمر الوسطى في السنين الرومية المجموعة

Tabulae mediarum coniunctionum Solis et Lunae in annis Romanis collectis [ab aera].

سنو الروم المجموعة Anni Romanorum collecti [ab aera].	ايام اذار للاجتماعات Dies mensis ādhār [Martii] usque ad coniunctiones.			وسطى النيرين Amborum luminarium motus medius.			خاصة القمر Anomalia Lunae.			حركة العرض Motus latitudinis Lunae.		
879	13dies	58′	4″	353°	40′	15″	31°	23′	22″	256°	37′	3″
903	18	33	15	358	24	53	138	57	5	5	46	20
927	23	8	26	3	9	31	246	30	48	114	55	38
951	27	43	37	7	54	9	354	4	31	224	4	55
975	2	46	58	343	32	22	75	49	14	302	33	58
999	7	22	9	348	17	0	183	22	57	51	43	16
1023	11	57	21	353	1	38	290	56	40	160	52	33
1047	16	32	32	357	46	16	38	30	23	270	1	50
1071	21	7	43	2	30	54	146	4	6	19	11	8
1095	25	42	54	7	15	32	253	37	49	128	20	26
1119	0	46	15	342	53	45	335	22	32	206	49	29
1143	5	21	26	347	38	23	82	56	15	315	58	47
1167	9	56	38	352	23	1	190	29	58	65	8	4
1191	14	31	49	357	7	39	298	3	41	174	17	21
1215	19	7	0	1	52	17	45	37	24	283	26	38
1239	23	42	11	6	36	55	153	11	7	32	35	56
1263	28	17	22	11	21	33	260	44	50	141	45	13
1287	3	20	44	346	59	49	342	29	33	220	14	16
1311	7	55	55	351	44	27	90	3	16	329	23	33
1335	12	31	6	356	29	5	197	36	59	78	32	51
1359	17	6	17	1	13	43	305	10	42	187	42	8
1383	21	41	28	5	58	21	52	44	25	296	51	25
1407	26	16	39	10	42	59	160	18	8	46	0	43
1431	1	20	1	346	21	14	242	2	51	124	29	46
1455	5	55	13	351	5	52	349	36	34	233	39	3
1479	10	30	24	355	50	30	97	10	17	342	48	21
1503	15	5	35	0	35	8	204	44	0	91	57	38
1527	19	40	46	5	19	46	312	17	43	201	6	55
1551	24	15	57	10	4	24	59	51	26	310	16	13
1575	28	51	8	14	49	2	167	25	9	59	25	30
1599	3	54	29	350	27	15	249	9	52	137	54	33
1623	8	29	40	355	11	53	356	43	35	247	3	0

f. 193,r.

جداول مقابلات الشمس والقمر الوسطى في السنين الرومية المجموعة

Tabulae mediarum oppositionum Solis et Lunae in annis Romanis collectis [ab aera].

Anni Romanorum collecti [ab aera].	ايام اذار لمعرفة الاستقبالات Dies mensis ādhār ad cognoscendas oppositiones.			وسط الشمس قبالة القمر Solis motus medius in parte opposita Lunae.			حاصة القمر Anomalia Lunae.			حركته في العرض Motus latitudinis Lunae.		
879	28^{dies}	43′	59″	8°	13′	27″	224°	17′	52″	91°	57′	11″
903	3	47	20	343	51	41	306	2	35	170	26	14
927	8	22	31	348	36	19	53	36	18	279	35	31
951	12	57	42	353	20	57	161	10	1	28	44	49
975	17	32	53	358	5	35	268	43	44	137	54	6
999	22	8	4	2	50	13	16	17	27	247	3	23
1023	26	43	16	7	34	51	123	51	10	356	12	41
1047	1	46	37	343	13	4	205	35	53	74	41	44
1071	6	21	48	347	57	42	313	9	36	183	51	1
1095	10	56	59	352	42	20	60	43	19	293	0	19
1119	15	32	10	357	26	58	168	17	2	42	9	36
1143	20	7	21	2	11	36	275	50	45	151	18	53
1167	24	42	33	6	56	14	23	24	28	260	28	11
1191	29	17	44	11	40	52	130	58	11	9	37	28
1215	4	21	5	347	19	5	212	42	54	88	6	31
1239	8	56	16	352	3	43	320	16	37	197	15	49
1263	13	31	27	356	48	21	67	50	20	306	25	6
1287	18	6	39	1	32	59	175	24	3	55	34	23
1311	22	41	50	6	17	37	282	57	46	164	43	40
1335	27	17	1	11	2	15	30	31	29	273	52	58
1359	2	20	22	346	40	30	112	16	12	352	22	1
1383	6	55	33	351	25	8	219	49	55	101	31	19
1407	11	30	44	356	9	46	327	23	38	210	40	36
1431	16	5	56	0	54	24	74	57	21	319	49	54
1455	20	41	7	5	39	2	182	31	4	68	59	11
1479	25	16	18	10	23	40	290	4	47	178	8	28
1503	0	19	40	346	1	55	11	49	30	256	37	32
1527	4	54	51	350	46	33	119	23	13	5	46	49
1551	9	30	2	355	31	11	226	56	56	114	56	6
1575	14	5	13	0	15	50	334	30	39	224	5	24
1599	18	40	24	5	0	28	82	4	22	333	14	41
1623	22	15	35	9	45	6	189	38	5	82	23	58

f. 193,v.

جداول الاجتماعات والاستقبالات في السنين الرومية المبسوطة

Tabulae coniunctionum et oppositionum in singulis Romanorum annis.

سنو الروم المبسوطة Anni Romanorum singillatim.	ايام اذار للاجتماعات والاستقبالات Dies mensis ādhār ad syzygias.			وسطي الشمس والقمر Solis et Lunae motus medius.			حاصة القمر Anomalia Lunae.			حركته في العرض Lunae motus in latitudine.		
1	18dies	53′	52″	18°	23′	22″	335°	37′	2″	38°	43′	3″
2	8	15	53	7	40	19	285	25	4	46	45	50
3	27	9	45	26	3	41	261	2	5	85	28	52
4	15	31	47	15	20	39	210	50	7	93	31	40
5	4	53	49	4	37	36	160	38	9	101	34	29
6	23	47	40	23	1	0	136	15	11	140	17	31
7	13	9	42	12	17	58	86	3	12	148	20	17
8	1	31	44	1	34	56	35	51	14	156	23	6
9	20	25	35	19	58	18	11	28	16	195	6	8
10	9	47	37	9	15	17	321	16	18	203	8	53
11	28	41	29	27	38	39	296	53	19	241	51	55
12	17	3	31	16	55	38	246	41	21	249	54	46
13	6	25	32	6	12	27	196	29	23	257	57	33
14	25	19	24	24	35	49	172	6	25	296	40	36
15	14	41	26	13	52	46	121	54	26	304	43	25
16	3	3	28	3	9	44	71	42	28	312	46	11
17	21	57	19	21	33	6	47	19	30	351	29	14
18	11	19	21	10	50	3	357	7	32	359	32	1
19	0	41	23	0	7	0	306	55	33	7	34	48
20	18	35	14	18	30	23	282	32	35	46	17	50
21	7	57	16	7	47	21	232	20	37	54	20	36
22	26	51	8	26	10	43	207	57	39	93	3	38
23	16	13	9	15	27	40	157	45	41	101	6	29
24	4	35	11	4	44	38	107	33	43	109	9	17

f. 194,r.

جداول تجزئة ايام الشهر للاجتماعات والاستقبالات الاوسطين

Tabulae divisionis mensis ad [inveniendas] coniunctiones et oppositiones medias.

Dimidium mensis.	14^dies	45′	55″	14°	33′	12″	192°	54′	30″	195°	20′	7″
Tertia pars mensis.	9	50	37	9	42	8	128	36	20	130	13	25
Quarta pars mensis.	7	22	58	7	16	36	96	27	15	97	40	3
Sexta pars mensis.	4	55	18	4	51	4	64	18	10	65	6	42

جداول الشهور الرومية للاجتماعات والاستقبالات الاوسطين

Tabulae mensium Romanorum ad [inveniendas] coniunctiones et oppositiones medias.

شهور الروم Menses Romanorum.	جملة ايام مدة الشهور Summa dierum mensium.	ايام الشهور القمرية Dies mensium lunarium.			وسطي النيرين Amborum luminarium motus medius.			خاصة القمر Anomalia Lunae.			حركته في العرض Motus Lunae in latitudine.		
ādhār.	31	29^dies	31′	50″	29°	6′	25″	25°	49′	0″	30°	40′	14″
nīsān.	61	59	3	40	58	12	49	51	38	0	61	20	28
ayyār.	92	88	35	30	87	19	14	77	27	0	92	0	42
ḥazīrān.	122	118	7	21	116	25	39	103	16	1	122	40	57
tammūz.	153	147	39	11	145	32	4	129	5	1	153	21	11
āb.	184	177	11	1	174	38	28	154	54	1	184	1	25
aylūl.	214	206	42	51	203	44	53	180	43	1	214	41	39
tishrīn I.	245	236	14	41	232	51	17	206	32	1	245	21	53
tishrīn II.	275	265	46	31	261	57	42	232	21	1	276	2	7
kānūn I.	306	295	18	21	291	4	7	258	10	1	306	42	21
kānūn II.	337	324	50	12	320	10	31	283	59	2	337	22	36
subāṭ.	365	354	22	2	349	16	56	309	48	2	8	2	50

Intervalla annorum (سنون مفردة).

48	9^d	10′	22″	9°	29′	16″	215°	7′	26″	218°	18′	35″
72	13	45	34	14	13	54	322	41	9	327	27	54
96	18	20	45	18	58	32	70	14	52	76	37	9
192	7	9	40	8	50	39	114	40	44	153	14	18
288	25	30	25	27	49	11	189	55	36	229	56	27
384	14	19	19	17	41	19	229	21	28	306	28	36
480	3	8	14	7	33	26	273	47	20	23	5	45

f. 194,v.

جدول حركتي الشمس والقمر المختلفة في الساعة المعتدلة في اوقات الاجتماعات والمقابلات

Tabula inaequalium motuum Solis et Lunae in hora aequinoctiali temporibus coniunctionum et oppositionum.

سطري العدد المتفاضلين و و Columnae numerorum intervallo 6 graduum.		حركة الشمس المختلفة في الساعة Motus inaequalis horarius Solis.		حركة القمر المختلفة في الساعة Motus inaequalis horarius Lunae.	
0	360	2′	23″	30′	18″
6	354	2	23	30	19
12	348	2	23	30	21
18	342	2	23	30	24
24	336	2	23	30	28
30	330	2	24	30	35
36	324	2	24	30	43
42	318	2	24	30	51
48	312	2	25	31	1
54	306	2	25	31	12
60	300	2	25	31	25
66	294	2	26	31	38
72	288	2	26	31	53
78	282	2	27	32	8
84	276	2	27	32	24
90	270	2	28	32	41
96	264	2	28	32	59
102	258	2	29	33	17
108	252	2	29	33	36
114	246	2	29	33	55
120	240	2	30	34	14
126	234	2	30	34	32
132	228	2	31	34	49
138	222	2	31	35	4
144	216	2	32	35	18
150	210	2	32	35	31
156	204	2	33	35	43
162	198	2	33	35	52
168	192	2	33	35	58
174	186	2	33	36	2
180	180	2	33	36	4

فضل ما بين الشمس والقمر الاوسط Media differentia [longitudinis] inter Solem et Lunam.	الزيادة والنقصان في حركة الشمس والقمر في الساعة Incrementum et diminutio motuum horariorum Solis et Lunae.	
1°	0′	1″
2	0	2
3	0	3
4	0	4
5	0	5
6	0	6
7	0	7

اما حدود كسوف الشمس اذا كانت حركة العرض الوسطى من قنط مد الى قضا يو ومن ه الى ك يو ومن سح مد الى تمام سص فانه يمكن ان تنكسف الشمس والا فلا تنكسف

واما حدود كسوف القمر اذا كانت حركة العرض الوسطى من قصه يج الى قضد مز ومن ه الى يد مز ومن سمه يج الى تمام سص فانه يمكن ان ينكسف القمر والا فلا تنكسف

Termini eclipsis Solis. — Si latitudinis motus medius a 159° 44′ ad 191° 16′ fuerit, et a 0° ad 20° 16′, et a 348° 44′ ad 360°, poterit Sol deficere; alioquin nequibit.

Termini eclipsis Lunae. — Si latitudinis motus medius a 165° 13′ ad 194° 47′ fuerit, et a 0° ad 14° 47′, et a 345° 13′ ad 360°, poterit Luna deficere, alioquin nequibit.

f. 195,r.

جدول لتقويم
Tabula correctionis.

سطرا العدد المتفاضلان ستة اجزاء Columnae numerorum intervallo 6°.		حصص ابعاد القمر Portiones longinquitatum Lunae.		فلك التدوير Epicyclus.	الفلك الخارج Excentricus.
6	354	0′	21″	0′	0′
12	348	0	42	0	0
18	342	1	22	0	1
24	336	2	42	1	2
30	330	4	1	1	3
36	324	5	21	1	4
42	318	7	18	2	5
48	312	9	15	2	6
54	306	11	37	2	8
60	300	14	0	3	9
66	294	16	48	3	11
72	288	19	36	4	13
78	282	22	36	4	14
84	276	25	36	5	16
90	270	28	42	6	17
96	264	31	48	6	19
102	258	34	54	7	21
108	252	38	0	8	22
114	246	41	0	8	24
120	240	44	0	9	25
126	234	46	45	9	27
132	228	49	30	10	28
138	222	51	39	10	29
144	216	53	48	11	30
150	210	55	32	11	30
156	204	57	15	11	31
162	198	58	18	12	31
168	192	59	21	12	32
174	186	59	41	12	32
180	180	60	0	12	32

وقدر اصابع الكسوف وانحراف القمر في الظلم في البدء والانجلا
Et [tabula] quantitatis digitorum eclipsis atque inclinationis Lunae in obscuritate in initio [immersionis] et [fine] emersionis.

عدد اصابع الكسوف من قطري النيرين Digiti diametrorum Solis et Lunae qui eclipsantur.	قدر ما ينكسف من دائرة الشمس بالمقدار الذي به يكون تكسير دائرتها اثنى عشرة اصبعا Quantitas disci solaris quae eclipsatur, cum sit area disci in duodecim digitos divisa.		قدر ما ينكسف من دائرة القمر بالمقدار الذي به يكون تكسير دائرته اثني عشر جزءا Quantitas disci lunaris quae eclipsatur, cum sit area disci in duodecim partes divisa.	
1	0 dig.	20′	0 dig.	30′
2	1	0	1	10
3	1	45	2	5
4	2	40	3	10
5	3	40	4	20
6	4	40	5	30
7	5	50	6	45
8	7	0	8	0
9	8	20	9	10
10	9	40	10	20
11	10	50	11	20
12	12	0	12	0

عدد اصابع الكسوف من اقطار النيرين Digiti ex diametris Solis et Lunae qui eclipsantur.	اول كسوف الشمس واخر انجلائها Initium eclipsis Solis et finis emersionis.	اول كسوف القمر واخر انجلائه Initium immersionis Lunae et finis emersionis.	اخر كسوف القمر واول انجلائه Finis immersionis Lunae et initium emersionis.
0 dig.	90°	90°	0°
1	67	73	0
2	57	65	0
3	49	59	0
4	43	54	0
5	37	50	0
6	31	46	0
7	26	43	0
8	21	39	0
9	16	36	0
10	11	32	0
11	6	29	0
12	2	26	90
13	0	23	64
14	0	21	53
15	0	18	43
16	0	15	36
17	0	12	29
18	0	10	22
19	0	7	16
20	0	4	10
21	0	2	4
compl.	0	0	0

f. 195,v.

الكسوفات القمرية في البعد الابعد
Eclipses Lunae in maxima longinquitate.

عرض القمر الحقيقي Latitudo vera Lunae.		مقادير السقوط Quantitates incidentiae.		مقدار المكث Quantitas [dimidiae] morae.		عدد الاصابع المنكسفة من قطر القمر Digiti diametri lunaris qui eclipsantur.
53′	0″	0′	0″	0′	0″	0
50	33	15	56	0	0	1
48	5	22	19	0	0	2
45	38	26	7	0	0	3
43	11	29	45	0	0	4
40	43	33	16	0	0	5
38	15	36	42	0	0	6
35	48	39	5	0	0	7
33	20	41	12	0	0	8
30	53	43	5	0	0	9
28	25	44	44	0	0	10
25	58	46	12	0	0	11
23	30	47	7	0	0	12
21	3	38	11	10	26	13
18	35	35	19	14	23	14
16	8	33	24	17	5	15
13	40	32	5	19	7	16
11	13	31	9	20	39	17
8	45	30	27	21	49	18
6	18	29	58	22	39	19
3	50	29	41	23	11	20
1	23	29	31	23	28	21
0	0	29	30	23	30	21ᵈ 31′ 30″

تفاضله ٠ ب كز ل

Eius [i. e. latitudinis] intervallum 0° 2′ 27″ 30‴

الكسوفات القمرية في البعد الاقرب
Eclipses Lunae in minima longinquitate.

Latitudo vera Lunae.		Quantitates incidentiae.		Quantitas [dimidiae] morae.		Digiti diametri lunaris qui eclipsantur.
63′	36″	0′	0″	0′	0″	0
60	39	19	9	0	0	1
57	43	26	45	0	0	2
54	46	32	20	0	0	3
51	49	36	53	0	0	4
48	53	40	42	0	0	5
45	56	43	59	0	0	6
42	59	46	53	0	0	7
40	3	49	25	0	0	8
37	6	51	40	0	0	9
34	9	53	39	0	0	10
31	13	55	25	0	0	11
28	16	56	59	0	0	12
25	19	45	47	12	35	13
22	23	42	15	17	16	14
19	26	40	2	20	32	15
16	29	38	27	22	58	16
13	33	37	20	24	48	17
10	36	36	31	26	12	18
7	40	35	56	27	42	19
4	43	35	35	28	12	20
1	46	35	22	28	53	21
0	0	35	20	28	56	21ᵈ 36′

تفاضله ٠ ب نو ل

Eius [i. e. latitudinis] intervallum 0° 2′ 56″ 30‴

f. 196,r.

اقدار كسوف الشمس في بعد القمر الابعد

Eclipses Solis in maxima longinquitate Lunae.

عرض القمر المرئي Latitudo apparens Lunae.		الاصابع المنكسفة من قطر الشمس Digiti diametri solaris qui eclipsantur.	مقادير السقوط Quantitates incidentiae.	
31′	0″	0	0′	0″
28	18	1	12	39
25	35	2	17	30
22	53	3	20	55
20	10	4	23	33
17	28	5	25	47
14	45	6	27	16
12	3	7	28	34
9	20	8	29	33
6	38	9	30	17
3	55	10	30	49
1	13	11	30	59
0	0	11ᵈ 23′ 30″	31	0

تفاضله ه ب مب ل

Eius [i. e. latitudinis] intervallum 0° 2′ 42″ 30‴

اقدار كسوف الشمس في بعد القمر الاقرب

Eclipses Solis in minima longinquitate Lunae.

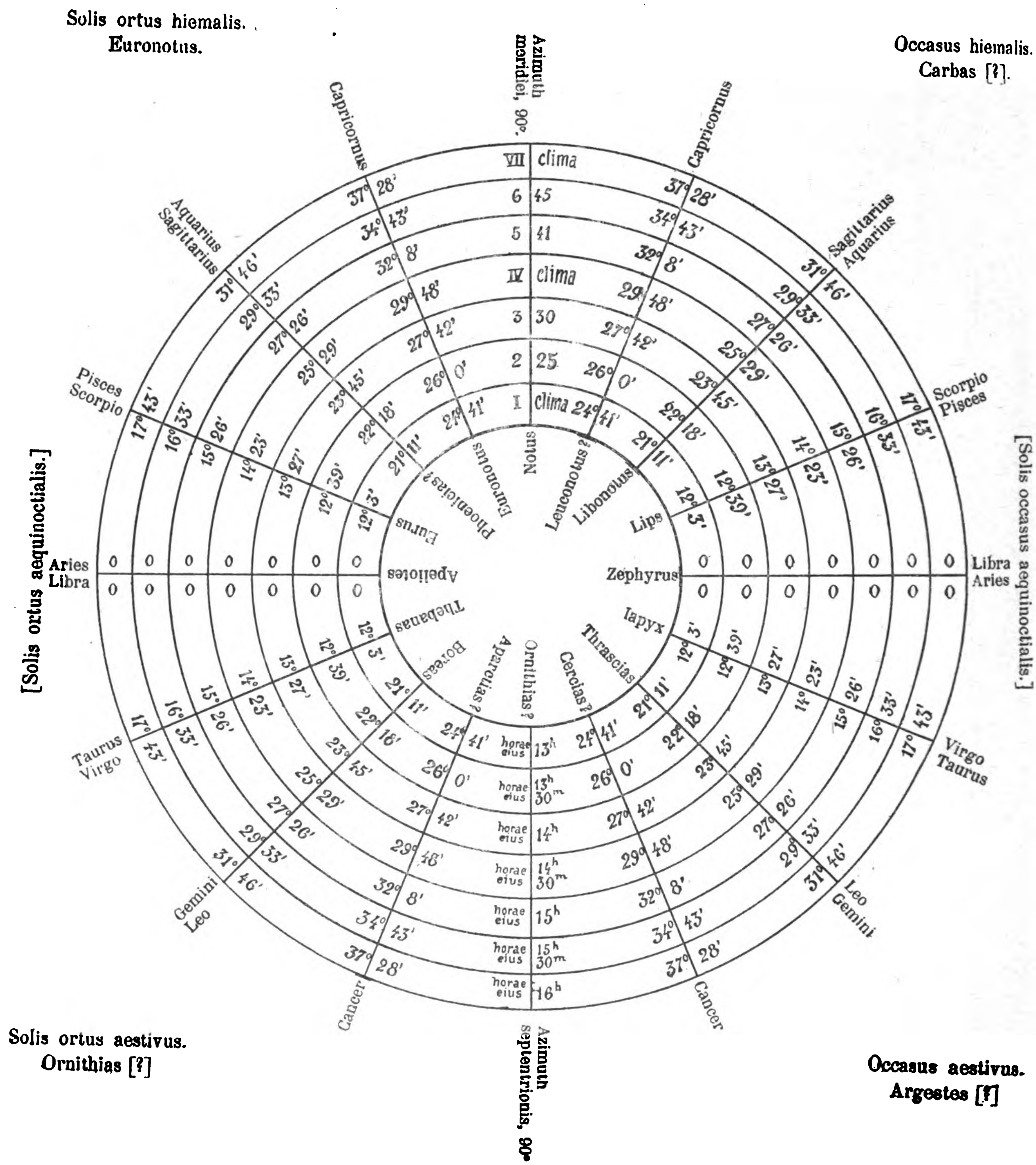
Latitudo apparens Lunae.		Digiti diametri solaris qui eclipsantur.	Quantitates incidentiae.	
34′	0″	0	0′	0″
31	18	1	13	16
28	35	2	18	25
25	53	3	22	2
23	10	4	24	50
20	28	5	27	9
17	45	6	29	0
15	3	7	30	30
12	20	8	31	40
9	38	9	32	37
6	55	10	33	16
4	13	11	33	44
1	30	12	33	58
0	0	12ᵈ 33′	34	0

تفاضله ه ب مب ل

Eius [i. e. latitudinis] intervallum 0° 2′ 42″ 30‴

f. 196,v.

Circuli septem climatum, cum circulis horizontum concentrici, item gradus azimuth ascensionum et occasuum signorum in singulis climatibus, i. e. eorum elongationes ab ortu et occasu aequinoctiali versus septentriones et austrum.



f. 197,v.

جداول اختلاف منظر القمر في دائرة الارتفاع في حدود الابعاد الاربعة من قبل القسي والزوايا وهي لبطلميوس من كتاب المجسطي ان شاء الله

Tabulae ad cognoscendas per arcus et angulos parallaxes Lunae in circulo altitudinis, in quatuor terminis. Ex Almagesto Ptolemaei, si Deus vult.

سطر العدد المتفاضل جزءين جزءين Numeri, intervallo duorum graduum.	اختلاف منظر الشمس Parallaxis Solis.	[Parallaxis Lunae.]				[Sexagesimae partes.]		
		الحد الاول Primus terminus.	الحد الثاني Secundus terminus. [Differentia].	الحد الثالث Tertius terminus.	الحد الرابع Quartus terminus. [Differentia].	فلك التدوير [In apogeo] epicycli.	فلك التدوير [In perigeo] epicycli.	الفلك الخارج In excentrico.
2	0′ 7″	1′ 54″	0′ 23″	0° 2′ 40″	0′ 50″	0′ 14″	0′ 11″	0′ 15″
4	0 13	3 48	0 45	0 5 25	1 40	0 28	0 22	0 30
6	0 19	5 41	1 7	0 8 10	2 30	0 42	0 33	0 45
8	0 25	7 34	1 29	0 10 55	3 20	1 22	1 7	1 33
10	0 31	9 27	1 51	0 13 40	4 10	2 2	1 41	2 21
12	0 37	11 19	2 12	0 16 20	5 0	2 42	2 15	3 9
14	0 42	13 10	2 33	0 19 0	5 50	3 35	3 13	4 22
16	0 48	15 0	2 54	0 21 40	6 40	4 28	4 11	5 35
18	0 53	16 49	3 15	0 24 20	7 30	5 21	5 9	6 48
20	0 58	18 36	3 36	0 27 0	8 20	6 39	6 25	8 25
22	1 4	20 22	3 57	0 29 30	9 10	7 57	7 41	10 2
24	1 9	22 6	4 18	0 32 0	10 0	9 15	8 57	11 39
26	1 14	23 49	4 39	0 34 30	10 50	10 50	10 29	13 32
28	1 20	25 30	4 59	0 37 0	11 40	12 25	12 1	15 25
30	1 25	27 9	5 18	0 39 30	12 30	14 0	13 33	17 18
32	1 30	28 46	5 37	0 42 0	13 20	15 52	15 22	19 23
34	1 35	30 21	5 55	0 44 21	14 0	17 44	17 11	21 28
36	1 40	31 54	6 13	0 46 40	14 40	19 36	19 0	23 33
38	1 44	33 24	6 30	0 49 0	15 20	21 36	20 59	25 40
40	1 49	34 51	6 47	0 51 20	16 0	23 36	22 58	27 47
42	1 54	36 14	7 4	0 53 33	16 40	25 36	24 57	29 54
44	1 58	37 37	7 20	0 55 32	17 20	27 40	27 1	32 0

f. 198,r.

بقية جداول بطلميوس ذات التسعة الصفوف المتخذة لاختلاف منظر القمر في دائرة الارتفاع
في حدود الابعاد الاربعة من قبل القسي والزوايا التامة ان شاء الله

Expliciunt tabulae Ptolemaei, novem columnis praeditae, sumendae ad cognoscendas per arcus et angulos parallaxes Lunae in circulo altitudinis, in quatuor terminis distantiarum, si Deus vult.

Numeri. Intervallo duorum graduum.	Parallaxis Solis.		[Parallaxis Lunae.] Primus terminus.		Secundus terminus. [Differentia].		Tertius terminus.			Quartus terminus. [Differentia].		[Sexagesimae partes.] [In apogeo] epicycli.		[In perigeo] epicycli.		In excentrico.	
46	2′	3″	38′	57″	7′	35″	0°	57′	30″	18′	0″	29′	44″	29′	5″	34′	6″
48	2	8	40	14	7	49	0	59	20	18	40	31	43	31	9	36	12
50	2	12	41	28	8	3	1	1	0	19	10	33	52	33	11	38	9
52	2	16	42	39	8	16	1	2	40	19	40	35	56	35	19	40	6
54	2	20	43	45	8	29	1	4	10	20	10	38	0	37	24	42	3
56	2	23	44	48	8	42	1	5	40	20	40	40	0	39	24	43	39
58	2	26	45	48	8	53	1	7	10	21	10	42	0	41	24	45	35
60	2	29	46	46	9	3	1	8	20	21	40	44	0	43	24	47	21
62	2	32	47	40	9	13	1	9	30	22	10	45	50	45	13	48	49
64	2	34	48	30	9	22	1	10	40	22	35	47	40	47	2	50	17
66	2	36	49	15	9	31	1	11	50	23	0	49	30	48	51	51	45
68	2	38	49	57	9	39	1	13	0	23	20	50	56	50	24	52	57
70	2	40	50	36	9	46	1	14	0	23	35	52	22	51	57	54	9
72	2	42	51	11	9	53	1	15	0	23	50	53	48	53	30	55	41
74	2	44	51	44	9	59	1	15	40	24	3	54	57	54	41	56	12
76	2	46	52	12	10	4	1	16	20	24	16	56	6	55	52	57	3
78	2	47	52	34	10	8	1	17	0	24	26	57	15	56	3	57	54
80	2	48	52	53	10	11	1	17	20	24	36	57	57	57	47	58	26
82	2	49	53	9	10	14	1	17	40	24	45	58	39	58	31	58	58
84	2	50	53	21	10	16	1	18	0	24	52	59	21	59	15	59	30
86	2	50	53	29	10	16	1	18	20	24	57	59	34	59	30	59	40
88	2	51	53	33	10	17	1	18	40	24	59	59	47	59	45	59	50
90	2	51	53	34	10	17	1	19	0	25	0	60	0	60	0	60	0

f. 198,v.

جداول اختلاف منظر القمر في الاقليم الاول وعرضه يو لب وساعاته يج

Tabulae parallaxium Lunae in longitudine et latitudine, in primo climate cuius latitudo 16° 32′ et horae 13^h.

ساعات السرطان Horae Cancri.	اختلاف منظر القمر Parallaxis Lunae.		ساعات الاسد Horae Leonis.	Parallaxis Lunae.		ساعات السنبلة Horae Virginis.	Parallaxis Lunae.		ساعات الميزان Horae Librae.	Parallaxis Lunae.		ساعات العقرب Horae Scorpii.	Parallaxis Lunae.		ساعات القوس Horae Sagittarii.	Parallaxis Lunae.	
	Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.
$6^h30'$	49′	austr. 16′	$6^h25'$	51′	austr. 5′	$6^h15'$	51′	bor. +4′	6^h	51′	bor. +6′	$5^h45'$	51′	bor. +4′	$5^h35'$	51′	austr. 5′
6	50	13	6	51	3	6	51	+5	5	49	+6	5	49	+4	5	51	7
5	49	8	5	48	bor. +2	5	49	+6	4	45	+4	4	47	austr. 3	4	46	12
4	42	4	4	43	+5	4	43	+6	3	35	+1	3	40	8	3	39	18
3	35	bor. +1	3	34	+6	3	34	+6	2	28	austr. 6	2	31	12	2	31	23
2	25	+4	2	24	+7	2	25	+4	1	17	8	1	20	19	1	19	27
1	13	+6	1	12	+6	1	14	austr. 0									
culm.	0	+7	culm.	1	+4	culm.	2	4	culm.	9	13	culm.	9	22	culm.	7	30
1	13	+6	1	13	austr. 0	1	10	9									
2	25	+4	2	25	4	2	21	14	1	6	18	1	3	27	1	6	32
3	35	+1	3	34	9	3	29	19	2	17	23	2	15	30	2	18	34
4	42	austr. 4	4	41	14	4	36	24	3	26	27	3	25	32	3	28	33
5	49	8	5	44	18	5	40	28	4	33	30	4	33	33	4	37	31
6	50	13	6	45	24	6	41	30	5	37	32	5	37	32	5	42	28
$6^h30'$	49	16	$6^h25'$	44	25	$6^h15'$	40	31	6	39	32	$5^h45'$	40	31	$5^h35'$	44	25

f. 199,r.

ساعات الجدي Horae Capricorni.	Parallaxis Lunae.		ساعات الدلو Horae Aquarii.	Parallaxis Lunae.		ساعات الحوت Horae Piscium.	Parallaxis Lunae.		ساعات الحمل Horae Arietis.	Parallaxis Lunae.		ساعات الثور Horae Tauri.	Parallaxis Lunae.		ساعات الجوزاء Horae Geminorum.	Parallaxis Lunae.	
	Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.
$5^h30'$	49′	austr. 16′	$5^h35'$	44′	austr. 25′	$5^h45'$	40′	austr. 31′	6^h	39′	austr. 32′	$6^h15'$	40′	austr. 31′	$6^h25'$	44′	austr. 25′
5	47	18	5	42	28	5	37	32	5	37	32	6	41	30	6	45	24
4	42	23	4	37	31	4	33	33	4	33	30	5	40	28	5	44	18
3	35	27	3	28	33	3	25	32	3	26	27	4	36	24	4	41	14
2	24	30	2	18	34	2	15	30	2	17	23	3	29	19	3	34	9
1	13	33	1	6	32	1	3	27	1	6	18	2	21	14	2	25	4
												1	10	9	1	13	0
culm.	0	33	culm.	7	30	culm.	9	22	culm.	9	13	culm.	2	4	culm.	1	bor. +4
												1	14	0	1	12	+6
1	13	33	1	19	27	1	20	19	1	17	8	2	25	bor. +4	2	24	+7
2	24	30	2	31	23	2	31	12	2	28	6	3	34	+6	3	34	+6
3	35	27	3	39	18	3	40	8	3	35	bor. +1	4	43	+6	4	43	+5
4	42	23	4	46	12	4	47	3	4	45	+1	5	49	+6	5	48	+2
5	47	18	5	51	7	5	49	bor. +4	5	49	+6	6	51	+5	6	51	austr. 3
$5^h30'$	49	16	$5^h35'$	51	5	$5^h45'$	51	+4	6	51	+6	$6^h15'$	51	+4	$6^h25'$	51	5

f. 199,v.

جداول اختلاف منظر القمر في الطول والعرض للاقليم الثاني وعرضه كد وساعاته يج ل

Tabulae parallaxium Lunae in longitudine et latitudine, in secundo climate cuius latitudo 24° et horae 13^h 30^m.

Horae Cancri.	Parallaxis Lunae.		Horae Leonis.	Parallaxis Lunae.		Horae Virginis.	Parallaxis Lunae.		Horae Librae.	Parallaxis Lunae.		Horae Scorpii.	Parallaxis Lunae.		Horae Sagittarii.	Parallaxis Lunae.	
	Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.
		austr.			austr.			austr.			austr.			austr.			austr.
$6^h 45'$	46'	23'	$6^h 38'$	50'	11'	$6^h 21'$	51'	3'	6^h	51'	0'	$5^h 39'$	51'	3'	$5^h 22'$	50'	11'
6	46	19	6	49	10	6	51	2	5	49	1	5	50	5	5	49	14
5	45	14	5	46	5	5	48	1	4	45	2	4	46	9	4	45	18
4	41	9	4	42	2	4	43	0	3	38	6	3	41	14	3	39	23
3	33	7	3	34	1	3	36	1	2	29	10	2	32	18	2	30	27
2	24	3	2	24	0	2	26	3	1	19	14	1	22	23	1	19	31
1	12	1	1	13	1	1	16	6									
culm.	0	0	culm.	1	3	culm.	2	11	culm.	8	19	culm.	11	28	culm.	8	35
1	12	1	1	11	6	1	8	15									
2	24	3	2	22	10	2	17	20	1	3	24	1	1	32	1	4	37
3	33	7	3	31	15	3	26	25	2	13	28	2	11	35	2	15	38
4	41	9	4	37	20	4	32	29	3	22	32	3	21	37	3	25	37
5	45	14	5	40	24	5	35	32	4	29	35	4	28	38	4	33	36
6	46	19	6	40	29	6	37	36	5	33	37	5	34	37	5	39	33
$6^h 45'$	46	23	$6^h 38'$	40	31	$6^h 21'$	36	36	6	34	36	$5^h 39'$	36	36	$5^h 22'$	40	31

f. 200,r.

Horae Capricorni.	Parallaxis Lunae.		Horae Aquarii.	Parallaxis Lunae.		Horae Piscium.	Parallaxis Lunae.		Horae Arietis.	Parallaxis Lunae.		Horae Tauri.	Parallaxis Lunae.		Hor. Geminorum.	Parallaxis Lunae.	
	Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.
		austr.			austr.			austr.			austr.			austr.			austr.
$5^h 15'$	46'	23'	$5^h 22'$	40'	31'	$5^h 39'$	36'	36'	6^h	34'	36'	$6^h 21'$	36'	36'	$6^h 38'$	40'	31'
5	44	23	5	39	33	5	34	37	5	33	37	6	37	36	6	40	29
4	40	28	4	33	36	4	28	38	4	29	35	5	35	32	5	40	24
3	33	32	3	25	37	3	21	37	3	22	32	4	32	29	4	37	20
2	23	38	2	15	38	2	11	35	2	13	28	3	26	25	3	31	15
1	12	37	1	4	37	1	1	32	1	3	24	2	17	20	2	22	10
												1	8	15	1	11	6
culm.	0	37	culm.	8	35	culm.	11	28	culm.	8	19	culm.	2	11	culm.	1	3
												1	16	6	1	13	1
1	12	37	1	19	31	1	22	23	1	19	14	2	26	3	2	24	0
2	23	38	2	30	27	2	32	18	2	29	10	3	36	1	3	34	1
3	33	32	3	39	23	3	41	14	3	38	6	4	43	0	4	42	2
4	40	28	4	45	18	4	46	9	4	45	2	5	48	1	5	46	5
5	44	23	5	49	14	5	50	5	5	49	1	6	51	2	6	49	10
$5^h 15'$	46	23	$5^h 22'$	50	11	$5^h 39'$	51	3	6	51	0	$6^h 21'$	51	3	$6^h 38'$	50	11

f. 200,v.

جداول اختلاف منظر القمر في الطول والعرض للاقليم الثالث وعرضه ل م وساعاته يد

Tabulae parallaxium Lunae in longitudine et latitudine, in tertio climate cuius latitudo 30° 40′ et horae 14^h.

Horae Cancri.	Parallaxis Lunae.		Horae Leonis.	Parallaxis Lunae.		Horae Virginis.	Parallaxis Lunae.		Horae Librae.	Parallaxis Lunae.		Horae Scorpii.	Parallaxis Lunae.		Horae Sagittarii.	Parallaxis Lunae.	
	Long.	Lat. austr.		Long.	Lat. austr.		Long.	Lat. austr.		Long.	Lat. austr.		Long.	Lat. austr.		Long.	Lat. austr.
7^h	43′	28′	$6^h 51'$	48′	17′	$6^h 28'$	50′	9′	6^h	51′	6′	$5^h 32'$	50′	9′	$5^h 9'$	48′	17′
6	44	23	6	48	14	6	51	8	5	49	7	5	49	10	5	48	19
5	43	19	5	46	11	5	48	6	4	45	8	4	46	14	4	45	23
4	38	15	4	41	8	4	42	6	3	39	11	3	40	18	3	38	28
3	31	11	3	33	6	3	35	7	2	31	14	2	33	23	2	30	32
2	22	8	2	24	6	2	27	8	1	21	19	1	23	28	1	19	36
1	11	7	1	13	7	1	17	11									
culm.	0	6	culm.	2	9	culm.	6	15	culm.	11	24	culm.	12	32	culm.	8	39
1	11	7	1	9	11	1	5	20									
2	21	8	2	20	16	2	14	24	1	0	28	1	1	36	1	3	41
3	31	11	3	28	20	3	22	29	2	10	33	2	9	39	2	14	42
4	38	15	4	34	24	4	28	33	3	18	37	3	18	40	3	23	41
5	43	19	5	37	29	5	32	36	4	25	39	4	25	41	4	30	40
6	44	23	6	37	33	6	32	40	5	29	41	5	29	40	5	35	37
7	43	28	$6^h 51'$	36	36	$6^h 28'$	31	40	6	30	41	$5^h 32'$	31	40	$5^h 9'$	36	36

f. 201,r.

Horae Capricorni.	Parallaxis Lunae.		Horae Aquarii.	Parallaxis Lunae.		Horae Piscium.	Parallaxis Lunae.		Horae Arietis.	Parallaxis Lunae.		Horae Tauri.	Parallaxis Lunae.		Hor. Geminorum.	Parallaxis Lunae.	
	Long.	Lat. austr.		Long.	Lat. austr		Long.	Lat. austr.		Long.	Lat. austr.		Long.	Lat. austr.		Long	Lat. austr.
5^h	43′	28′	$5^h 9'$	36′	36′	$5^h 32'$	31′	40′	6^h	30′	41′	$6^h 28'$	31′	40′	$6^h 51'$	36′	36′
4	38	32	5	35	37	5	29	40	5	29	41	6	32	40	6	37	33
3	31	36	4	30	40	4	25	41	4	25	39	5	32	36	5	37	29
2	22	39	3	23	41	3	18	40	3	18	37	4	28	33	4	34	24
1	11	41	2	14	42	2	9	39	2	10	33	3	22	29	3	28	20
			1	3	41	1	1	36	1	0	28	2	14	24	2	20	16
												1	5	20	1	9	11
culm.	0	42	culm.	8	39	culm.	12	32	culm.	11	24	culm.	6	15	culm.	2	9
												1	17	11	1	13	7
			1	19	36	1	23	28	1	21	19	2	27	8	2	24	6
1	11	41	2	30	32	2	33	23	2	31	14	3	35	7	3	33	6
2	22	39	3	38	28	3	40	18	3	39	11	4	42	6	4	41	8
3	31	36	4	45	23	4	46	14	4	45	8	5	48	6	5	46	11
4	38	32	5	48	19	5	49	10	5	49	7	6	51	8	6	48	14
5	43	28	$5^h 9'$	48	17	$5^h 32'$	50	9	6	51	6	$6^h 28'$	50	9	$6^h 51'$	48	17

f. 201,v.

جداول اختلاف منظر القمر في الطول والعرض للاقليم الرابع وعرضه لوكب وساعاته يد ل

Tabula parallaxium Lunae in longitudine et latitudine, in quarto climate cuius latitudo 36° 22′ et horae $14^h 30^m$.

Horae Cancri.	Parallaxis Lunae. Long.	Lat.	Horae Leonis.	Parallaxis Lunae. Long.	Lat.	Horae Virginis.	Parallaxis Lunae. Long.	Lat.	Horae Librae.	Parallaxis Lunae. Long.	Lat.	Horae Scorpii.	Parallaxis Lunae. Long.	Lat.	Horae Sagittarii.	Parallaxis Lunae. Long.	Lat.
		austr.			austr.			austr.			austr.			austr.			austr.
$7^h 15'$	39′	37′	$7^h 4'$	45′	23′	$6^h 35'$	49′	14′	6^h	50′	11′	$5^h 25'$	49′	14′	$4^h 56'$	45′	23′
7	40	32	7	46	23	6	48	12	5	49	12	5	48	15	4	42	27
6	41	27	6	46	18	5	47	11	4	45	13	4	45	18	3	37	31
5	40	23	5	45	15	4	43	11	3	39	15	3	40	22	2	29	35
4	36	19	4	40	13	3	36	12	2	31	19	2	32	27	1	19	38
3	29	16	3	32	12	2	28	14	1	22	23	1	23	31			
2	20	13	2	24	11	1	18	16									
1	11	12	1	14	12												
culm.	0	11	culm.	3	14	culm.	8	20	culm.	12	28	culm.	14	35	culm.	9	42
1	11	12	1	8	16												
2	20	13	2	17	20	1	2	24									
3	29	16	3	24	24	2	12	29	1	2	32	1	4	39			
4	36	19	4	31	28	2	19	33	2	7	36	2	6	42	1	1	43
5	40	23	5	34	33	4	24	37	3	15	39	3	15	44	2	11	44
6	41	27	6	34	37	5	27	40	4	21	42	4	21	44	3	20	44
7	40	32	7	32	40	6	28	42	5	25	44	5	26	44	4	27	42
$7^h 15'$	39	37	$7^h 4'$	32	40	$6^h 35'$	27	43	6	26	44	$5^h 25'$	27	43	$4^h 56'$	32	40

f. 202,r.

Horae Capricorni.	Parallaxis Lunae. Long.	Lat.	Horae Aquarii.	Parallaxis Lunae. Long.	Lat.	Horae Piscium.	Parallaxis Lunae. Long.	Lat.	Horae Arietis.	Parallaxis Lunae. Long.	Lat.	Horae Tauri.	Parallaxis Lunae. Long.	Lat.	Hor. Geminorum.	Parallaxis Lunae. Long.	Lat.
		austr.			austr.			austr.			austr.			austr.			austr
$4^h 45'$	39′	33′	$4^h 56'$	32′	40′	$5^h 25'$	27′	43′	6^h	26′	44′	$6^h 35'$	27′	43′	$7^h 4'$	32′	40′
4	35	35	4	27	42	5	26	44	5	25	44	6	28	42	7	32	40
3	29	39	3	20	44	4	21	44	4	21	42	5	27	40	6	34	37
2	21	42	2	11	44	3	15	44	3	15	39	4	24	37	5	34	33
1	11	44	1	1	43	2	6	42	2	7	36	3	19	33	4	31	28
						1	4	39	1	2	32	2	12	29	3	24	24
												1	2	24	2	17	20
															1	8	16
culm.	0	44	culm.	9	42	culm.	14	35	culm.	12	28	culm.	8	20	culm.	3	14
															1	14	12
												1	18	16	2	24	11
						1	23	31	1	22	23	2	28	14	3	32	12
1	11	44	1	19	38	2	32	27	2	31	19	3	36	12	4	40	13
2	21	42	2	29	35	3	40	22	3	39	15	4	43	11	5	45	15
3	29	39	3	37	31	4	45	18	4	45	13	5	47	11	6	46	18
4	35	35	4	42	27	5	48	15	5	49	12	6	48	12	7	46	23
$4^h 45'$	39	33	$4^h 56'$	45	23	$5^h 25'$	49	14	6	50	11	$6^h 35'$	49	14	$7^h 4'$	45	23

f. 202,v.

جداول اختلاف منظر القمر في الطول والعرض للاقليم الخامس وعرضه ما يه وساعاته يه

Tabula parallaxium Lunae in longitudine et latitudine, in quinto climate cuius latitudo 41° 15′ et horae 15^h.

Horae Cancri.	Parallaxis Lunae.		Horae Leonis.	Parallaxis Lunae.		Horae Virginis.	Parallaxis Lunae.		Horae Librae.	Parallaxis Lunae.		Horae Scorpii.	Parallaxis Lunae.		Horae Sagittarii.	Parallaxis Lunae.	
	Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.
		austr.			austr.			austr.			austr.			austr.			austr.
$7^h 30'$	36′	36′	$7^h 16'$	43′	27′	$6^h 42'$	48′	18′	6^h	49′	15′	$5^h 18'$	48′	18′	$4^h 45'$	43′	27′
7	37	35	7	44	26	6	47	15	5	47	15	5	47	19	4	40	30
6	39	31	6	45	22	5	46	15	4	44	17	4	44	23	3	36	34
5	38	27	5	42	19	4	41	15	3	38	19	3	39	26	2	28	38
4	34	23	4	38	17	3	36	16	2	32	23	2	32	30	1	19	41
3	28	20	3	32	16	2	27	17	1	23	27	1	24	34			
2	20	17	2	24	15	1	18	20									
1	10	16	1	14	16												
culm.	0	15	culm.	4	18	culm.	9	23	culm.	14	31	culm.	15	38	culm.	10	43
1	10	16	1	6	20												
2	20	17	2	15	24	1	0	27									
3	28	20	3	22	28	2	9	31	1	5	35	1	5	42			
4	34	23	4	27	32	3	16	36	2	4	39	2	4	44	1	0	45
5	38	27	5	30	35	4	21	39	3	11	42	3	12	45	2	9	46
6	39	31	6	31	38	5	24	42	4	17	44	4	17	46	3	18	46
7	37	35	7	28	42	6	24	44	5	21	45	5	23	46	4	24	44
$7^h 30'$	36	36	$7^h 16'$	28	43	$6^h 42'$	23	45	6	22	46	$5^h 18'$	23	45	$4^h 45'$	28	43

f. 203,r.

Horae Capricorni.	Parallaxis Lunae.		Horae Aquarii.	Parallaxis Lunae.		Horae Piscium.	Parallaxis Lunae.		Horae Arietis.	Parallaxis Lunae.		Horae Tauri.	Parallaxis Lunae.		Hor. Geminorum.	Parallaxis Lunae.	
	Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.		Long.	Lat.
		austr.			austr.			austr.			austr.			austr.			austr.
$4^h 30'$	36′	36′	$4^h 45'$	28′	43′	$5^h 18'$	23′	45′	6^h	22′	46′	$6^h 42'$	23′	45′	$7^h 16'$	28′	43′
4	34	38	4	24	44	5	23	46	5	21	45	6	24	44	7	28	42
3	27	42	3	18	46	4	17	46	4	17	44	5	24	42	6	31	38
2	19	44	2	9	46	3	12	45	3	11	42	4	21	39	5	30	35
1	10	46	1	0	45	2	4	44	2	4	39	3	16	36	4	27	32
						1	5	42	1	5	35	2	9	31	3	22	28
												1	0	27	2	15	24
															1	6	20
culm.	0	46	culm.	10	43	culm.	15	38	culm.	14	31	culm.	9	23	culm.	4	18
															1	14	16
												1	18	20	2	24	15
						1	24	34	1	23	27	2	27	17	3	32	16
1	10	46	1	19	41	2	32	30	2	32	23	3	36	16	4	38	17
2	19	44	2	28	38	3	39	26	3	38	19	4	41	15	5	42	19
3	27	42	3	36	34	4	44	23	4	44	17	5	46	15	6	45	22
4	34	38	4	40	30	5	47	19	5	47	15	6	47	15	7	44	26
$4^h 30'$	36	36	$4^h 45'$	43	27	$5^h 18'$	48	18	6	49	15	$6^h 42'$	48	18	$7^h 16'$	43	27

f. 203,v.

جداول اختلاف منظر القمر في الطول والعرض للاقليم السادس وعرضه مه كب وساعاته يه ل

Tabulae parallaxium Lunae in longitudine et latitudine, in sexto climate cuius latitudo 45° 22′ et horae 15ʰ 30ᵐ.

Horae Cancri.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Horae Leonis.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Horae Virginis.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Horae Librae.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Horae Scorpii.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Horae Sagittarii.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.
7ʰ 45′	32′	38′	7ʰ 28′	41′	30′	6ʰ 48′	46′	22′	6ʰ	48′	18′	5ʰ 12′	46′	22′	4ʰ 32′	41′	30′
7	35	36	7	42	29	6	46	20	5	46	18	5	46	22	4	39	33
6	36	33	6	42	25	5	44	19	4	44	20	4	43	25	3	34	36
5	35	29	5	40	22	4	41	19	3	38	23	3	38	28	2	27	39
4	32	26	4	37	20	3	35	19	2	31	25	2	32	32	1	18	42
3	25	23	3	31	19	2	27	20	1	23	29	1	24	36			
2	18	20	2	23	18	1	15	23									
1	9	19	1	14	19	•											
culm.	0	19	culm.	5	20	culm.	10	26	culm.	15	33	culm.	15	40	culm.	10	45
1	9	19	1	4	23												
2	18	20	2	13	26	1	1	30									
3	25	23	3	20	30	2	7	34	1	6	36	1	6	44			
4	32	26	4	25	34	3	13	38	2	2	40	2	2	45	1	1	46
5	35	29	5	27	37	4	18	42	3	9	43	3	9	47	2	7	47
6	36	33	6	28	40	5	20	44	4	14	46	4	15	48	3	16	47
7	35	36	7	26	44	6	21	46	5	18	46	5	19	47	4	22	46
7ʰ 45′	32	38	7ʰ 28′	24	45	6ʰ 48′	20	47	6	20	47	5ʰ 12′	20	47	4ʰ 32′	24	45

f. 204,r.

Horae Capricorni.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Horae Aquarii.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Horae Piscium.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Horae Arietis.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Horae Tauri.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Hor. Geminorum.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.
4ʰ 15′	32′	38′	4ʰ 32′	24′	45′	5ʰ 12′	20′	47′	6ʰ	20′	47′	6ʰ 48′	20′	47′	7ʰ 28′	24′	45′
4	31	40	4	22	46	5	19	47	5	18	46	6	21	46	7	26	44
3	25	43	3	16	47	4	15	48	4	14	46	5	20	44	6	28	40
2	18	46	2	7	47	3	9	47	3	9	43	4	18	42	5	27	37
1	9	47	1	1	46	2	2	45	2	2	40	3	13	38	4	25	34
						1	6	44	1	6	36	2	7	34	3	20	30
												1	1	30	2	13	26
															1	4	23
culm.	0	48	culm.	10	45	culm.	15	40	culm.	15	33	culm.	10	26	culm.	5	20
															1	14	19
												1	15	23	2	23	18
						1	24	36	1	23	29	2	27	20	3	31	19
1	9	47	1	18	42	2	32	32	2	31	25	3	35	19	4	37	20
2	18	46	2	27	39	3	38	28	3	38	23	4	41	19	5	40	22
3	25	43	3	34	36	4	43	25	4	44	20	5	44	19	6	42	25
4	31	40	4	39	33	5	46	22	5	46	18	6	46	20	7	42	29
4ʰ 15′	32	38	4ʰ 32′	41	30	5ʰ 12′	46	22	6	48	18	6ʰ 48′	46	22	7ʰ 28′	41	30

f. 204,v.

جداول اختلاف منظر القمر في الطول والعرض للاقليم السابع وعرضه مح يج وساعاته يو

Tabulae parallaxium Lunae in longitudine et latitudine, in septimo climate cuius latitudo 48° 13′ et horae 16^h.

Horae Cancri.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Horae Leonis.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Horae Virginis.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Horae Librae.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Horae Scorpii.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Horae Sagitarii.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.
8^h	30′	42′	7^h 40′	39′	33′	6^h 54′	45′	24′	6^h	46′	21′	5^h 6′	45′	24′	4^h 20′	39′	33′
7	33	38	7	40	32	6	45	23	5	45	22	5	45	25	4	37	34
6	34	35	6	40	28	5	43	22	4	42	23	4	42	27	3	33	38
5	32	31	5	39	25	4	40	21	3	37	25	3	37	31	2	27	41
4	29	28	4	35	23	3	35	22	2	31	26	2	31	34	1	19	44
3	24	25	3	30	22	2	27	24	1	23	28	1	24	38			
2	17	23	2	22	22	1	19	26									
1	9	22	1	14	22												
culm.	0	21	culm.	5	23	culm.	11	29	culm.	15	31	culm.	17	41	culm.	10	47
1	9	22	1	3	26												
2	17	23	2	11	29	1	3	32									
3	24	25	3	18	32	2	5	36	1	7	35	1	8	44			
4	29	28	4	22	36	3	11	40	2	0	38	2	0	46	1	2	48
5	32	31	5	25	39	4	15	43	3	6	42	3	7	48	2	6	49
6	34	35	6	25	42	5	18	45	4	11	45	4	13	48	3	14	48
7	33	38	7	23	45	6	18	47	5	14	48	5	17	48	4	20	47
8	30	42	7^h 40′	21	46	6^h 54′	17	48	6	16	48	5^h 6′	17	48	4^h 20′	21	46

f. 205,r.

Horae Capricorni.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Horae Aquarii.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Horae Piscium.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Horae Arietis.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Horae Tauri.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.	Hor. Geminorum.	Parallaxis Lunae. Long.	Parallaxis Lunae. Lat. austr.
4^h	30′	42′	4^h 20′	21′	46′	5^h 6′	17′	48′	6^h	16′	48′	6^h 54′	17′	48′	7^h 40′	21′	46′
3	24	45	4	20	47	5	17	48	5	14	48	6	18	47	7	23	45
2	17	47	3	14	48	4	13	48	4	11	45	5	18	45	6	25	42
1	9	48	2	6	49	3	7	48	3	6	42	4	15	43	5	25	39
			1	2	48	2	0	46	2	0	38	3	11	40	4	22	36
						1	8	44	1	7	35	2	5	36	3	18	32
												1	3	32	2	11	29
															1	3	26
culm.	0	49	culm.	10	47	culm.	17	41	culm.	15	31	culm.	11	29	culm.	5	23
															1	14	22
												1	19	26	2	22	22
						1	24	38	1	23	28	2	27	24	3	30	22
			1	19	44	2	31	34	2	31	26	3	35	22	4	35	23
1	9	48	2	27	41	3	37	31	3	37	25	4	40	21	5	39	25
2	17	47	3	33	38	4	42	27	4	42	23	5	43	22	6	40	28
3	24	45	4	37	34	5	45	25	5	45	22	6	45	23	7	40	32
4	30	42	4^h 20′	39	33	5^h 6′	45	24	6	46	21	6^h 54′	45	24	7^h 40′	39	33

f. 205,v.

جداول حركات الخمسة الكواكب المتحيرة في السنين الرومية المجموعة

Tabulae motuum quinque planetarum in annis Romanis collectis [ab aera].

سنو الروم المجموعة Anni Romani collecti [ab aera].	وسط زحل Longitudo media Saturni.	وسط المشتري Longitudo media Iovis.	وسط المريخ Longitudo media Martis.	حاصة الزهرة Anomalia Veneris.	حاصة عطارد Anomalia Mercurii.
931	87° 15′	260° 4′	117° 58′	231° 11′	263° 0′
951	331 57	147 21	346 20	54 54	277 28
971	216 40	34 39	214 42	238 37	291 55
991	101 23	281 56	83 4	62 20	306 23
1011	346 6	169 14	311 26	246 3	320 50
1031	230 48	56 32	179 48	69 46	335 18
1051	115 31	303 49	48 11	253 29	349 45
1071	0 14	191 7	276 33	77 12	4 13
1091	244 56	78 24	144 55	260 55	18 41
1111	129 39	325 42	13 17	84 38	33 8
1131	14 21	212 59	241 39	268 21	47 36
1151	259 4	100 17	110 2	92 4	62 4
1171	143 47	347 34	338 24	275 47	76 32
1191	28 30	234 52	206 46	99 30	91 0
1211	273 13	122 10	75 8	283 13	105 28
1231	157 55	9 27	303 30	106 56	119 55
1251	42 38	256 45	171 53	290 39	134 23
1271	287 21	144 2	40 15	114 22	148 51
1291	172 4	31 20	268 37	298 5	163 19
1311	56 47	278 37	136 59	121 48	177 46
1331	301 29	165 55	5 21	305 31	192 14
1351	186 12	53 12	233 43	129 14	206 42
1371	70 55	300 30	102 6	312 57	221 9
1391	315 37	187 48	330 28	136 40	235 37
1411	200 20	75 5	198 50	320 23	250 5
1431	85 2	322 23	67 12	144 6	264 33
1451	329 45	209 40	295 34	327 49	279 0
1471	214 28	96 58	163 57	151 32	293 28
1491	99 11	344 16	32 19	335 15	307 56
1511	343 54	231 33	260 41	158 58	322 24
1531	228 36	118 51	129 3	342 41	336 52
1551	113 19	6 8	357 25	166 24	351 19
1571	358 2	253 26	225 48	350 7	5 47
1591	242 45	140 44	94 10	173 50	20 15

f. 206,r.

جدول حركات الكواكب الخمسة المتحيرة في السنين الرومية المبسوطة
Tabula motuum quinque planetarum in singulis annis Romanis.

سنو الروم المبسوطة Anni Romani singillatim.	وسط زحل Motus medius Saturni.	وسط المشتري Motus medius Iovis.	وسط المريخ Motus medius Martis.	حاصة الزهرة Motus anomaliae Veneris.	حاصة عطارد Motus anomaliae Mercurii.
1	12° 14′	30° 21′	191° 17′	225° 2′	53° 57′
2	24 27	60 41	22 34	90 5	107 53
3	36 41	91 2	213 52	315 7	161 49
4	48 56	121 28	45 40	180 45	218 52
5	61 10	151 48	236 57	45 47	272 49
6	73 23	182 9	68 15	270 50	326 46
7	85 37	212 30	259 32	135 51	20 43
8	97 53	242 55	91 21	1 30	77 46
9	110 6	273 16	282 38	226 31	131 43
10	122 20	303 36	113 55	91 33	185 37
11	134 34	333 57	305 12	316 35	239 34
12	146 50	4 23	137 1	182 14	296 37
13	159 4	34 44	328 18	47 15	350 34
14	171 17	65 4	159 35	272 17	44 31
15	183 31	95 25	350 53	137 19	98 28
16	195 47	125 50	182 42	2 58	155 30
17	208 0	156 11	13 59	228 0	209 29
18	220 14	186 32	205 16	93 2	263 27
19	232 27	216 52	36 34	318 4	317 25
20	244 43	247 18	228 22	183 43	14 28
	244° 42′ 44″ 20‴	247° 17′ 34″ 26‴	228° 22′ 10″ 49‴	183° 43′ 2″	14° 27′ 43″ 20‴

Summae annorum (سنون مجموعة).

40	129° 25′	134° 35′	96° 44′	7° 26′	28° 55′
60	14 8	21 53	325 6	191 9	43 23
80	258 51	269 10	193 28	14 52	57 51
100	143 34	156 28	61 51	198 35	72 19
200	287 8	312 56	123 42	37 10	144 37
400	214 15	265 51	247 24	74 21	289 14
600	141 23	218 47	11 5	111 31	73 52

f. 206,v.

جداول حركات الكواكب الخمسة المتحيرة في الشهور الرومية

Tabulae motuum quinque planetarum in mensibus Romanis.

اسماء الشهور الرومية Nomina mensium Romanorum.	زحل [Motus medius] Saturni.	المشتري [Motus medius] Iovis.	المريخ [Motus medius] Martis.	الزهرة [Motus anomaliae] Veneris.	عطارد [Motus anomaliae] Mercurii.
ādhār [Martius].	1° 2′	2° 35′	16° 15′	19° 7′	96° 18′
nīsān [Aprilis].	2 2	5 4	31 58	37 37	189 30
ayyār [Maius].	3 4	7 39	48 13	56 43	285 49
ḥazīrān [Iunius].	4 5	10 8	63 56	75 13	19 1
tammūz [Iulius].	5 7	12 43	80 11	94 20	115 19
āb [Augustus].	6 9	15 17	96 26	113 26	211 38
aylūl [September].	7 10	17 45	112 9	131 56	304 50
tishrīn I [October].	8 12	20 22	128 24	151 2	41 9
tishrīn II [November].	9 13	22 51	144 7	169 32	134 21
kānūn I [December].	10 15	25 26	160 22	188 39	230 39
kānūn II [Ianuarius].	11 17	28 0	176 36	207 45	326 57
subāṭ [Februarius]. comm.	12 14	30 21	191 17	225 2	53 57
bisext.	12 16	30 26	191 49	225 39	57 3

f. 207,r.

جداول حركات الكواكب الخمسة المتحيرة في الساعات المعتدلة

Tabulae motuum quinque planetarum in horis aequinoctialibus.

الساعات المستوية Horae aequinoctiales.	زحل [Motus medius] Saturni.	المشتري [Motus medius] Iovis.	المريخ [Motus medius] Martis.	خاصة الزهرة Motus anomaliae Veneris.	خاصة عطارد Motus anomaliae Mercurii.
1	0° 0′	0° 0′	0° 1′	0° 2′	0° 8′
2	0 0	0 0	0 3	0 3	0 16
3	0 0	0 1	0 4	0 5	0 23
4	0 0	0 1	0 5	0 6	0 31
5	0 0	0 1	0 7	0 8	0 39
6	0 0	0 1	0 8	0 9	0 47
7	0 0	0 1	0 9	0 11	0 54
8	0 1	0 2	0 10	0 12	1 2
9	0 1	0 2	0 12	0 14	1 10
10	0 1	0 2	0 13	0 15	1 18
11	0 1	0 2	0 14	0 17	1 25
12	0 1	0 3	0 16	0 18	1 33
13	0 1	0 3	0 17	0 20	1 41
14	0 1	0 3	0 18	0 22	1 49
15	0 1	0 3	0 20	0 23	1 57
16	0 1	0 3	0 21	0 25	2 4
17	0 1	0 4	0 22	0 26	2 12
18	0 2	0 4	0 24	0 28	2 20
19	0 2	0 4	0 25	0 29	2 28
20	0 2	0 4	0 26	0 31	2 35
21	0 2	0 4	0 28	0 32	2 43
22	0 2	0 5	0 29	0 34	2 50
23	0 2	0 5	0 30	0 36	2 58
24	0 2	0 5	0 31	0 37	3 6

f. 207,v.

جداول حركات الكواكب الخمسة المتحيرة في الايام للشهر الرومي

Tabulae motuum quinque planetarum in diebus mensis Romani.

عدد الايام Numerus dierum.	[Motus medius] Saturni.		[Motus medius] Iovis.		[Motus medius] Martis.		Motus anomaliae Veneris.		Motus anomaliae Mercurii.	
1	0°	2′	0°	5′	0°	31′	0°	37′	3°	6′
2	0	4	0	10	1	3	1	14	6	13
3	0	6	0	15	1	34	1	51	9	19
4	0	8	0	20	2	6	2	28	12	26
5	0	10	0	25	2	37	3	5	15	32
6	0	12	0	30	3	9	3	42	18	39
7	0	14	0	35	3	40	4	19	21	45
8	0	16	0	40	4	12	4	56	24	51
9	0	18	0	45	4	43	5	33	27	58
10	0	20	0	50	5	15	6	10	31	4
11	0	22	0	55	5	46	6	47	34	11
12	0	24	1	0	6	18	7	24	37	17
13	0	26	1	5	6	49	8	1	40	23
14	0	28	1	10	7	20	8	38	43	30
15	0	30	1	15	7	52	9	15	46	36
16	0	32	1	20	8	23	9	52	49	42
17	0	34	1	25	8	54	10	29	52	49
18	0	36	1	30	9	26	11	6	55	55
19	0	38	1	35	9	57	11	43	59	2
20	0	40	1	40	10	29	12	20	62	8
21	0	42	1	45	11	0	12	57	65	14
22	0	44	1	50	11	32	13	34	68	21
23	0	46	1	55	12	3	14	11	71	27
24	0	48	2	0	12	35	14	48	74	34
25	0	50	2	5	13	6	15	25	77	40
26	0	52	2	10	13	38	16	2	80	46
27	0	54	2	15	14	9	16	39	83	53
28	0	56	2	20	14	41	17	16	86	59
29	0	58	2	25	15	12	17	53	90	6
30	1	0	2	30	15	43	18	30	93	12

f. 208,r.

جداول حركات الكواكب الثابتة وهي حركة واحدة للجميع

Tabulae motus stellarum fixarum, qui omnibus est unus et idem.

سنو الروم المجموعة Anni Romani collecti.	مسيرها المجموع Motus in annis Romanis collectis.		
20	0°	18′	11″
40	0	36	22
60	0	54	33
80	1	12	44
100	1	30	55
120	1	49	5
140	2	7	16
160	2	25	27
180	2	43	38
200	3	1	49
220	3	20	0
240	3	38	11
260	3	56	22
280	4	14	33
300	4	32	44
320	4	50	55
340	5	9	6
360	5	27	16
380	5	45	27
400	6	3	38
420	6	21	49
440	6	40	0

[Motus in singulis annis Romanis.]

سنو الروم المبسوطة Anni singuli.	مسيرها المبسوط Motus in annis singulis.		
1	0′	54″	33‴
2		1	49
3		2	44
4		3	38
5		4	33
6		5	27
7		6	22
8		7	16
9		8	11
10		9	5
11		10	0
12		10	55
13		11	49
14		12	44
15		13	38
16		14	33
17		15	27
18		16	22
19		17	16
20	18′	11″	24‴

[Motus in mensibus Romanis.]

اسماء الشهور الرومية Nomina mensium.	مسيرها في الشهور Motus in mensibus.	
ādhār [Martius]	0′	5″
nīsān [Aprilis]	0	9
ayyār [Maius]	0	14
ḥazīrān [Iunius]	0	18
tammūz [Iulius]	0	23
āb [Augustus]	0	28
aylūl [September]	0	32
tishrīn I [October]	0	37
tishrīn II [November]	0	41
kānūn I [December]	0	46
kānūn II [Ianuarius]	0	50
subāṭ [Februarius]	0	54

ايام الشهور Dies mensis.	في الايام [Motus] in diebus.		
1	0′	0″	
2	0	0	
3	0	0	
4	0	1	
5	0	1	
6	0	1	
7	0	1	
8	0	1	
9	0	1	
10	0	1	
11	0	2	
12	0	2	
13	0	2	
14	0	2	
15	0	2	
16	0	2	
17	0	3	
18	0	3	
19	0	3	
20	0	3	
21	0	3	
22	0	3	
23	0	3	
24	0	4	
25	0	4	
26	0	4	
27	0	4	
28	0	4	
29	0	4	
30	0′	4″	30‴

f. 208,v.

بعد زحل الابعد سنة اقضا لذي القرنين رمد كح مسير خاصة زحل ليوم ه نز

[Longitudo] apogei Saturni anno 1191 a Dhū 'l-Qarnayn 244° 28′; motus diurnus anomaliae Saturni 0° 57′.

ابتداء جداول تعديل زحل المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Initium tabularum aequationis Saturni, semper compositae cum tribus longinquitatibus eius.

سطرا العدد Columnae numerorum.		الثالث تعديل الخاصة والمركز III. Aequatio anomaliae et centri.	الرابع حصص البعدين IV. Portiones duarum longinquitatum.	الخامس البعد الابعد V. Longinquitas maxima.	السادس البعد الاوسط تعديل الخاصة VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	السابع البعد الاقرب VII. Longinquitas minima.
الاول I.	الثاني II.		Decrescunt			
1°	359°	0° 7′	60′	0° 0′	0° 6′	0° 0′
2	358	0 14	60	0 1	0 12	0 1
3	357	0 20	60	0 1	0 18	0 1
4	356	0 27	60	0 1	0 24	0 1
5	355	0 33	60	0 2	0 30	0 2
6	354	0 39	60	0 2	0 36	0 2
7	353	0 46	60	0 2	0 42	0 2
8	352	0 52	60	0 3	0 48	0 3
9	351	0 58	59	0 3	0 54	0 3
10	350	1 5	59	0 3	1 0	0 3
11	349	1 11	59	0 4	1 6	0 4
12	348	1 17	59	0 4	1 11	0 4
13	347	1 24	58	0 4	1 17	0 5
14	346	1 30	58	0 4	1 23	0 5
15	345	1 36	57	0 5	1 28	0 6
16	344	1 43	57	0 5	1 34	0 6
17	343	1 49	56	0 5	1 40	0 7
18	342	1 55	56	0 5	1 45	0 7
19	341	2 1	56	0 6	1 51	0 8
20	340	2 7	55	0 6	1 57	0 8
21	339	2 13	55	0 6	2 2	0 8
22	338	2 19	55	0 6	2 8	0 9
23	337	2 25	54	0 7	2 13	0 9
24	336	2 31	54	0 7	2 18	0 9
25	335	2 37	53	0 7	2 24	0 10
26	334	2 43	53	0 7	2 29	0 10
27	333	2 49	52	0 7	2 34	0 10
28	332	2 55	52	0 8	2 40	0 11
29	331	3 1	51	0 8	2 45	0 11
30	330	3 6	51	0 8	2 50	0 11

f. 209,r.

من جداول تعديل زحل المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Ex tabulis aequationis Saturni, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	II.	III. Aequatio anomaliae et centri.		IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.		VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.		VII. Longinquitas minima.	
				Decrescunt						
31°	329°	3°	12′	50′	0°	8′	2°	55′	0°	12′
32	328	3	18	50	0	9	3	0	0	12
33	327	3	23	49	0	9	3	5	0	12
34	326	3	29	49	0	9	3	10	0	13
35	325	3	34	48	0	9	3	15	0	13
36	324	3	39	48	0	10	3	20	0	13
37	323	3	45	47	0	10	3	25	0	14
38	322	3	50	47	0	10	3	30	0	14
39	321	3	55	46	0	10	3	35	0	14
40	320	4	0	46	0	10	3	40	0	15
41	319	4	5	45	0	11	3	45	0	15
42	318	4	10	44	0	11	3	50	0	15
·43	317	4	15	44	0	11	3	55	0	16
44	316	4	20	43	0	11	3	59	0	16
45	315	4	25	42	0	11	4	3	0	16
46	314	4	30	42	0	12	4	8	0	17
47	313	4	35	41	0	12	4	13	0	17
48	312	4	39	40	0	12	4	17	0	17
49	311	4	44	39	0	12	4	22	0	18
50	310	4	48	38	0	13	4	26	0	18
51	309	4	52	37	0	13	4	30	0	18
52	308	4	57	36	0	13	4	34	0	18
53	307	5	1	35	0	13	4	38	0	19
54	306	5	5	35	0	14	4	42	0	19
55	305	5	9	34	0	14	4	46	0	19
56	304	5	13	33	0	14	4	50	0	19
57	303	5	17	32	0	14	4	53	0	19
58	302	5	21	32	0	15	4	57	0	20
59	301	5	25	31	0	15	5	1	0	20
60	300	5	29	30	0	15	5	5	0	20

f. 209,v.

من جداول تعديل زحل المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Ex tabulis aequationis Saturni, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
61°	299°	5° 33′	Decrescunt 29′	0° 15′	5° 8′	0° 20′
62	298	5 37	28	0 16	5 12	0 20
63	297	5 41	27	0 16	5 15	0 20
64	296	5 44	26	0 16	5 19	0 20
65	295	5 47	25	0 16	5 22	0 20
66	294	5 50	24	0 17	5 25	0 20
67	293	5 53	23	0 17	5 28	0 21
68	292	5 56	22	0 17	5 31	0 21
69	291	5 59	21	0 17	5 34	0 21
70	290	6 2	20	0 17	5 37	0 21
71	289	6 5	19	0 17	5 40	0 21
72	288	6 7	18	0 18	5 42	0 21
73	287	6 10	16	0 18	5 45	0 21
74	286	6 12	15	0 18	5 47	0 21
75	285	6 14	14	0 18	5 49	0 21
76	284	6 16	13	0 18	5 51	0 21
77	283	6 18	12	0 18	5 53	0 21
78	282	6 19	11	0 18	5 55	0 22
79	281	6 21	9	0 18	5 57	0 22
80	280	6 22	8	0 19	5 59	0 22
81	279	6 23	7	0 19	6 0	0 22
82	278	6 25	6	0 19	6 2	0 22
83	277	6 26	5	0 19	6 4	0 22
84	276	6 27	4	0 19	6 5	0 22
85	275	6 28	3	0 19	6 7	0 22
86	274	6 28	2	0 19	6 8	0 22
87	273	6 29	1	0 19	6 9	0 22
88	272	6 30	Crescunt 1	0 19	6 10	0 22
89	271	6 30	2	0 19	6 11	0 23
90	270	6 31	3	0 19	6 12	0 23

f. 210,r.

من جداول تعديل زحل المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Ex tabulis aequationis Saturni, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
			Crescunt			
91°	269°	6° 31′	4′	0° 19′	6° 12′	0° 23′
92	268	6 31	5	0 20	6 12	0 23
93	267	6 31	6	0 20	6 12	0 23
94	266	6 31	7	0 20	6 13	0 24
95	265	6 30	8	0 20	6 13	0 24
96	264	6 30	9	0 20	6 13	0 24
97	263	6 29	10	0 20	6 13	0 24
98	262	6 29	11	0 20	6 13	0 24
99	261	6 28	12	0 20	6 13	0 24
100	260	6 28	13	0 21	6 12	0 24
101	259	6 27	14	0 21	6 12	0 24
102	258	6 26	15	0 21	6 12	0 25
103	257	6 25	15	0 21	6 11	0 25
104	256	6 24	16	0 21	6 11	0 25
105	255	6 22	17	0 21	6 9	0 25
106	254	6 21	18	0 21	6 8	0 25
107	253	6 19	19	0 21	6 7	0 25
108	252	6 17	20	0 20	6 6	0 25
109	251	6 16	20	0 20	6 4	0 25
110	250	6 14	21	0 20	6 2	0 24
111	249	6 12	22	0 20	6 0	0 24
112	248	6 10	23	0 20	5 59	0 24
113	247	6 8	24	0 20	5 57	0 24
114	246	6 6	24	0 20	5 55	0 24
115	245	6 4	25	0 20	5 53	0 24
116	244	6 1	26	0 19	5 51	0 24
117	243	5 58	27	0 19	5 48	0 24
118	242	5 55	28	0 19	5 47	0 23
119	241	5 52	29	0 19	5 43	0 23
120	240	5 49	30	0 19	5 41	0 23

f. 210,v.

من جداول تعديل زحل المجموع الكلي بأبعاده الثلثة

Ex tabulis aequationis Saturni, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	Columnae numerorum. II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
			Crescunt			
121°	239°	5° 46′	30′	0° 19′	5° 37′	0° 23′
122	238	5 43	31	0 19	5 35	0 23
123	237	5 40	32	0 19	5 32	0 23
124	236	5 36	32	0 19	5 28	0 23
125	235	5 32	33	0 18	5 25	0 22
126	234	5 28	34	0 18	5 21	0 22
127	233	5 24	35	0 18	5 18	0 22
128	232	5 20	36	0 18	5 14	0 22
129	231	5 16	37	0 18	5 10	0 22
130	230	5 12	37	0 17	5 6	0 21
131	229	5 8	38	0 17	5 2	0 21
132	228	5 3	39	0 17	4 58	0 21
133	227	4 58	40	0 17	4 54	0 20
134	226	4 53	41	0 17	4 50	0 20
135	225	4 48	42	0 17	4 45	0 20
136	224	4 43	42	0 16	4 41	0 19
137	223	4 38	43	0 16	4 36	0 19
138	222	4 33	44	0 16	4 31	0 19
139	221	4 28	44	0 16	4 26	0 18
140	220	4 23	45	0 15	4 21	0 18
141	219	4 17	46	0 15	4 16	0 18
142	218	4 12	46	0 15	4 11	0 17
143	217	4 6	47	0 15	4 6	0 17
144	216	4 0	48	0 14	4 0	0 17
145	215	3 54	49	0 14	3 55	0 16
146	214	3 48	49	0 14	3 49	0 16
147	213	3 42	50	0 13	3 43	0 15
148	212	3 36	50	0 13	3 37	0 15
149	211	3 30	51	0 12	3 31	0 14
150	210	3 24	51	0 12	3 25	0 14

f. 211,r.

تمام جداول تعديل زحل المجموع الكلي بأبعاده الثلثة

Finis tabularum aequationis Saturni, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	II.	III. Aequatio anomaliae et centri.		IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.		VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.		VII. Longinquitas minima.	
				Crescunt						
151°	209°	3°	18′	52′	0°	12′	3°	19′	0°	13′
152	208	3	12	53	0	11	3	13	0	13
153	207	3	5	53	0	11	3	7	0	13
154	206	2	59	54	0	11	3	1	0	12
155	205	2	53	54	0	10	2	55	0	12
156	204	2	46	55	0	10	2	48	0	12
157	203	2	40	55	0	9	2	42	0	11
158	202	2	34	56	0	9	2	36	0	11
159	201	2	27	56	0	8	2	29	0	11
160	200	2	21	57	0	8	2	23	0	10
161	199	2	14	57	0	7	2	16	0	10
162	198	2	7	58	0	7	2	9	0	10
163	197	2	0	58	0	6	2	2	0	9
164	196	1	53	58	0	6	1	55	0	9
165	195	1	46	59	0	6	1	48	0	8
166	194	1	39	59	0	5	1	41	0	8
167	193	1	32	59	0	5	1	34	0	7
168	192	1	25	59	0	5	1	27	0	7
169	191	1	18	59	0	4	1	20	0	6
170	190	1	11	59	0	4	1	13	0	6
171	189	1	4	60	0	4	1	6	0	5
172	188	0	57	60	0	3	0	59	0	5
173	187	0	50	60	0	3	0	52	0	4
174	186	0	43	60	0	3	0	45	0	4
175	185	0	36	60	0	2	0	38	0	3
176	184	0	29	60	0	2	0	31	0	3
177	183	0	22	60	0	2	0	23	0	2
178	182	0	15	60	0	1	0	16	0	1
179	181	0	8	60	0	1	0	8	0	1
180	180	0	0	60	0	0	0	0	0	0

f. 211,v.

بعد المشتري الابعد لسنة اقضا لذي القرنين قصد كح مسير حاصة المشتري ليوم ه ند

[Longitudo] apogei Iovis anno 1191 a Dhū 'l-qarnayn 164° 28'; motus diurnus anomaliae Iovis 0° 54'.

ابتداء جداول تعديل المشتري المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Initium tabularum aequationis Iovis, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	Columnae numerorum. II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
			Decrescunt			
1°	359°	0° 6'	60'	0° 0'	0° 10'	0° 0'
2	358	0 11	60	0 1	0 20	0 1
3	357	0 16	60	0 1	0 29	0 1
4	356	0 21	60	0 1	0 39	0 1
5	355	0 27	60	0 2	0 49	0 2
6	354	0 32	60	0 2	0 58	0 2
7	353	0 37	60	0 2	1 8	0 2
8	352	0 42	60	0 3	1 18	0 3
9	351	0 47	60	0 3	1 28	0 3
10	350	0 53	60	0 3	1 37	0 3
11	349	0 58	60	0 4	1 47	0 4
12	348	1 3	59	0 4	1 56	0 4
13	347	1 8	59	0 4	2 6	0 5
14	346	1 13	59	0 5	2 15	0 5
15	345	1 18	59	0 5	2 24	0 6
16	344	1 23	59	0 5	2 34	0 6
17	343	1 28	58	0 6	2 43	0 6
18	342	1 33	58	0 6	2 52	0 7
19	341	1 38	58	0 6	3 2	0 7
20	340	1 43	57	0 7	3 11	0 8
21	339	1 48	57	0 7	3 20	0 8
22	338	1 53	57	0 7	3 30	0 8
23	337	1 58	56	0 8	3 39	0 9
24	336	2 3	56	0 8	3 48	0 9
25	335	2 8	55	0 8	3 57	0 9
26	334	2 13	55	0 9	4 6	0 10
27	333	2 17	54	0 9	4 15	0 10
28	332	2 22	54	0 9	4 24	0 10
29	331	2 26	53	0 10	4 33	0 11
30	330	2 31	53	0 10	4 42	0 11

f. 212,r.

من جداول تعديل المشتري المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Ex tabulis aequationis Iovis, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae	VII. Longinquitas minima
			Decrescunt			
31°	329°	2° 36′	52′	0° 10′	4° 51′	0° 11′
32	328	2 41	52	0 11	5 0	0 12
33	327	2 45	51	0 11	5 8	0 12
34	326	2 50	50	0 11	5 17	0 12
35	325	2 55	50	0 12	5 26	0 13
36	324	2 59	49	0 12	5 34	0 13
37	323	3 4	49	0 12	5 43	0 13
38	322	3 8	48	0 13	5 52	0 14
39	321	3 12	47	0 13	6 1	0 14
40	320	3 16	47	0 13	6 9	0 14
41	319	3 20	46	0 14	6 17	0 15
42	318	3 24	45	0 14	6 25	0 15
43	317	3 28	45	0 14	6 33	0 15
44	316	3 32	44	0 15	6 41	0 16
45	315	3 36	43	0 15	6 49	0 16
46	314	3 40	43	0 15	6 57	0 17
47	313	3 44	42	0 16	7 5	0 17
48	312	3 47	41	0 16	7 12	0 18
49	311	3 51	40	0 16	7 20	0 18
50	310	3 55	39	0 17	7 28	0 19
51	309	3 58	38	0 17	7 36	0 19
52	308	4 2	37	0 17	7 43	0 19
53	307	4 5	36	0 18	7 50	0 20
54	306	4 8	35	0 18	7 57	0 20
55	305	4 12	35	0 18	8 4	0 20
56	304	4 15	34	0 19	8 11	0 21
57	303	4 18	33	0 19	8 17	0 21
58	302	4 21	32	0 19	8 24	0 21
59	301	4 24	31	0 20	8 31	0 22
60	300	4 27	30	0 20	8 37	0 22

f. 212,v.

من جداول تعديل المشتري المجموع الكلي بأبعاده الثلثة

Ex tabulis aequationis Iovis, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae,

Columnae numerorum. I.	II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
61°	299°	4° 30′	Decrescunt 29′	0° 20′	8° 44′	0° 22′
62	298	4 33	28	0 21	8 50	0 23
63	297	4 36	27	0 21	8 56	0 23
64	296	4 39	26	0 21	9 2	0 23
65	295	4 42	25	0 22	9 8	0 24
66	294	4 44	24	0 22	9 14	0 24
67	293	4 46	22	0 22	9 20	0 24
68	292	4 48	21	0 23	9 26	0 25
69	291	4 50	20	0 23	9 31	0 25
70	290	4 52	19	0 23	9 36	0 25
71	289	4 54	18	0 24	9 41	0 26
72	288	4 56	17	0 24	9 46	0 26
73	287	4 58	16	0 24	9 51	0 26
74	286	5 0	15	0 25	9 56	0 27
75	285	5 1	14	0 25	10 0	0 27
76	284	5 3	13	0 25	10 5	0 27
77	283	5 5	12	0 25	10 9	0 28
78	282	5 6	11	0 26	10 13	0 28
79	281	5 7	9	0 26	10 17	0 28
80	280	5 8	8	0 26	10 21	0 29
81	279	5 9	7	0 26	10 25	0 29
82	278	5 10	6	0 26	10 29	0 29
83	277	5 11	5	0 27	10 32	0 29
84	276	5 12	4	0 27	10 35	0 30
85	275	5 13	3	0 27	10 38	0 30
86	274	5 13	2	0 27	10 41	0 30
87	273	5 14	1	0 27	10 44	0 30
88	272	5 14	0 Crescunt	0 27	10 47	0 30
89	271	5 14	1	0 27	10 49	0 31
90	270	5 14	2	0 27	10 51	0 31

f. 213,r.

من جداول تعديل المشتري المجموع الكلي بأبعاده الثلثة

Ex tabulis aequationis Iovis, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	Columnae numerorum. II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
			Crescunt			
91°	269°	5° 14′	3′	0° 27′	10° 53′	0° 31′
92	268	5 15	4	0 28	10 56	0 31
93	267	5 15	5	0 28	10 59	0 31
94	266	5 15	5	0 28	11 0	0 31
95	265	5 15	6	0 28	11 1	0 31
96	264	5 15	7	0 28	11 2	0 31
97	263	5 15	8	0 28	11 2	0 31
98	262	5 14	9	0 28	11 2	0 31
99	261	5 14	10	0 29	11 3	0 31
100	260	5 13	11	0 29	11 3	0 32
101	259	5 13	12	0 29	11 3	0 32
102	258	5 12	13	0 29	11 3	0 32
103	257	5 11	14	0 29	11 2	0 32
104	256	5 10	15	0 29	11 2	0 32
105	255	5 9	16	0 29	11 2	0 32
106	254	5 8	17	0 29	11 1	0 32
107	253	5 6	18	0 30	11 0	0 32
108	252	5 4	19	0 30	10 59	0 32
109	251	5 3	20	0 30	10 57	0 33
110	250	5 1	21	0 30	10 55	0 33
111	249	4 59	22	0 30	10 53	0 33
112	248	4 57	22	0 30	10 51	0 33
113	247	4 55	23	0 30	10 48	0 33
114	246	4 53	24	0 30	10 45	0 33
115	245	4 51	25	0 30	10 42	0 33
116	244	4 49	26	0 30	10 39	0 33
117	243	4 47	27	0 30	10 35	0 33
118	242	4 45	28	0 30	10 31	0 33
119	241	4 43	29	0 30	10 27	0 33
120	240	4 40	30	0 29	10 23	0 33

f. 213,v.

من جداول تعديل المشتري المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Ex tabulis aequationis Iovis, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum.		III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
I.	II.		Crescunt			
121°	239°	4° 35′	31′	0° 29′	10° 19′	0° 32′
122	238	4 35	32	0 29	10 15	0 32
123	237	4 32	33	0 29	10 10	0 32
124	236	4 29	34	0 29	10 5	0 32
125	235	4 26	35	0 29	10 0	0 32
126	234	4 23	36	0 29	9 54	0 32
127	233	4 20	36	0 28	9 48	0 32
128	232	4 16	37	0 28	9 42	0 31
129	231	4 12	38	0 28	9 36	0 31
130	230	4 9	39	0 28	9 30	0 31
131	229	4 5	40	0 28	9 24	0 31
132	228	4 1	41	0 28	9 17	0 31
133	227	3 58	41	0 27	9 10	0 31
134	226	3 54	42	0 27	9 2	0 30
135	225	3 50	43	0 27	8 55	0 30
136	224	3 46	43	0 26	8 47	0 30
137	223	3 42	44	0 26	8 39	0 30
138	222	3 38	45	0 26	8 31	0 29
139	221	3 34	45	0 25	8 22	0 29
140	220	3 30	46	0 25	8 13	0 29
141	219	3 25	47	0 25	8 4	0 28
142	218	3 21	47	0 24	7 55	0 27
143	217	3 16	48	0 24	7 46	0 27
144	216	3 11	49	0 24	7 36	0 26
145	215	3 7	49	0 23	7 26	0 25
146	214	3 2	50	0 23	7 16	0 25
147	213	2 57	50	0 22	7 5	0 24
148	212	2 53	51	0 22	6 55	0 24
149	211	2 48	51	0 21	6 45	0 23
150	210	2 43	52	0 21	6 34	0 22

f. 214,r.

تمام جداول تعديل المشتري المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Finis tabularum aequationis Iovis, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	II.	III. Aequatio anomaliae et centri	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
			Crescunt			
151°	209°	2° 39′	52′	0° 21′	6° 23′	0° 22′
152	208	2 34	53	0 20	6 12	0 21
153	207	2 29	53	0 19	6 0	0 20
154	206	2 24	53	0 19	5 48	0 20
155	205	2 19	54	0 18	5 36	0 19
156	204	2 14	54	0 17	5 24	0 18
157	203	2 9	55	0 17	5 12	0 18
158	202	2 4	55	0 16	5 0	0 17
159	201	1 58	56	0 15	4 47	0 16
160	200	1 53	56	0 15	4 35	0 16
161	199	1 48	57	0 14	4 22	0 15
162	198	1 42	57	0 13	4 9	0 14
163	197	1 36	57	0 13	3 56	0 14
164	196	1 31	58	0 12	3 42	0 13
165	195	1 25	58	0 11	3 29	0 12
166	194	1 20	58	0 11	3 16	0 12
167	193	1 15	59	0 10	3 3	0 11
168	192	1 9	59	0 9	2 49	0 10
169	191	1 4	59	0 9	2 35	0 10
170	190	0 58	60	0 8	2 21	0 9
171	189	0 52	60	0 7	2 7	0 8
172	188	0 47	60	0 7	1 53	0 7
173	187	0 42	60	0 6	1 39	0 6
174	186	0 36	60	0 5	1 25	0 5
175	185	0 30	60	0 5	1 11	0 5
176	184	0 24	60	0 4	0 57	0 4
177	183	0 18	60	0 3	0 43	0 3
178	182	0 12	60	0 2	0 29	0 2
179	181	0 6	60	0 1	0 15	0 1
180	180	0 0	60	0 0	0 0	0 0

f. 214,v.

بعد المريخ الابعد لسنة اقضا لذي القرنين قكو غ مسير حاصة المريخ ليوم ة كح

[Longitudo] apogei Martis anno 1191 a Dhū 'l-qarnayn 126° 58'; motus diurnus anomaliae Martis 0° 28'.

ابتداء جداول تعديل المريخ المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Initium tabularum aequationis Martis, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	Columnae numerorum. II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
			Decrescunt			
1°	359°	0° 11′	60′	0° 2′	0° 24′	0° 2′
2	358	0 22	60	0 3	0 48	0 3
3	357	0 33	60	0 4	1 12	0 4
4	356	0 44	60	0 6	1 36	0 6
5	355	0 55	60	0 7	2 0	0 7
6	354	1 5	59	0 8	2 24	0 8
7	353	1 16	59	0 10	2 48	0 10
8	352	1 27	59	0 11	3 12	0 12
9	351	1 38	59	0 12	3 35	0 13
10	350	1 49	59	0 14	3 59	0 15
11	349	2 0	58	0 15	4 23	0 17
12	348	2 10	58	0 16	4 47	0 18
13	347	2 21	58	0 18	5 11	0 20
14	346	2 32	58	0 19	5 34	0 21
15	345	2 42	58	0 20	5 57	0 22
16	344	2 53	57	0 22	6 21	0 24
17	343	3 3	57	0 23	6 45	0 26
18	342	3 13	57	0 24	7 8	0 27
19	341	3 24	56	0 26	7 32	0 29
20	340	3 35	56	0 27	7 56	0 31
21	339	3 45	56	0 28	8 19	0 32
22	338	3 56	55	0 30	8 43	0 34
23	337	4 6	55	0 32	9 7	0 35
24	336	4 16	55	0 33	9 30	0 36
25	335	4 26	54	0 35	9 54	0 38
26	334	4 36	54	0 37	10 18	0 40
27	333	4 46	53	0 38	10 41	0 41
28	332	4 56	53	0 40	11 5	0 43
29	331	5 6	52	0 41	11 28	0 45
30	330	5 16	52	0 42	11 51	0 46

f. 215,r.

من جداول تعديل المريخ المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Ex tabulis aequationis Martis, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	II.	III. Aequatio anomaliae et centri.		IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.		VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.		VII. Longinquitas minima.	
				Decrescunt						
31°	329°	5°	26′	51′	0°	44′	12°	15′	0°	48′
32	328	5	36	51	0	46	12	38	0	50
33	327	5	45	50	0	47	13	1	0	51
34	326	5	55	50	0	49	13	25	0	53
35	325	6	4	49	0	51	13	48	0	55
36	324	6	13	49	0	52	14	11	0	57
37	323	6	22	48	0	54	14	34	0	58
38	322	6	31	47	0	55	14	57	1	0
39	321	6	40	47	0	57	15	20	1	1
40	320	6	49	46	0	58	15	43	1	3
41	319	6	58	45	0	59	16	6	1	5
42	318	7	7	45	1	1	16	29	1	6
43	317	7	16	44	1	2	16	52	1	8
44	316	7	24	44	1	4	17	15	1	10
45	315	7	32	43	1	5	17	38	1	11
46	314	7	41	42	1	6	18	1	1	13
47	313	7	49	41	1	8	18	24	1	15
48	312	7	57	40	1	9	18	46	1	16
49	311	8	5	40	1	11	19	9	1	18
50	310	8	13	39	1	12	19	31	1	20
51	309	8	20	38	1	13	19	53	1	22
52	308	8	28	37	1	15	20	16	1	24
53	307	8	35	36	1	16	20	38	1	26
54	306	8	42	35	1	17	21	0	1	28
55	305	8	50	35	1	19	21	23	1	30
56	304	8	57	34	1	21	21	45	1	32
57	303	9	5	33	1	22	22	7	1	34
58	302	9	11	32	1	24	22	29	1	36
59	301	9	18	31	1	26	22	51	1	38
60	300	9	24	30	1	27	23	13	1	40

f. 215,v.

من جداول تعديل المريخ المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Ex tabulis aequationis Martis, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
61°	299°	9° 31′	Decrescunt 29′	1° 29′	23° 35′	1° 42′
62	298	9 37	28	1 31	23 57	1 44
63	297	9 43	27	1 32	24 18	1 46
64	296	9 49	26	1 34	24 40	1 48
65	295	9 55	25	1 36	25 1	1 50
66	294	10 0	24	1 37	25 22	1 53
67	293	10 5	23	1 39	25 44	1 55
68	292	10 10	22	1 41	26 5	1 57
69	291	10 15	21	1 43	26 26	1 59
70	290	10 20	20	1 45	26 47	2 1
71	289	10 25	19	1 47	27 8	2 3
72	288	10 29	17	1 49	27 29	2 6
73	287	10 34	16	1 51	27 50	2 8
74	286	10 38	15	1 53	28 11	2 10
75	285	10 42	14	1 55	28 31	2 12
76	284	10 46	13	1 57	28 52	2 15
77	283	10 50	12	1 59	29 12	2 17
78	282	10 53	11	2 1	29 32	2 19
79	281	10 57	10	2 3	29 52	2 21
80	280	11 0	9	2 5	30 12	2 23
81	279	11 3	8	2 8	30 32	2 26
82	278	11 6	7	2 10	30 52	2 28
83	277	11 9	6	2 12	31 11	2 30
84	276	11 12	4	2 14	31 30	2 33
85	275	11 15	3	2 16	31 49	2 35
86	274	11 17	2	2 18	32 8	2 38
87	273	11 19	1	2 21	32 27	2 41
88	272	11 21	Crescunt 1	2 23	32 46	2 43
89	271	11 22	2	2 25	33 4	2 46
90	270	11 23	3	2 28	33 22	2 49

f. 216,r.

من جداول تعديل المريخ المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Ex tabulis aequationis Martis, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	Columnae numerorum. II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
			Crescunt			
91°	269°	11° 24′	3′	2° 30′	33° 40′	2° 52′
92	268	11 24	4	2 32	33 58	2 55
93	267	11 25	5	2 35	34 15	2 58
94	266	11 25	6	2 37	34 32	3 1
95	265	11 25	7	2 39	34 49	3 4
96	264	11 25	8	2 42	35 6	3 7
97	263	11 24	9	2 44	35 23	3 10
98	262	11 24	10	2 46	35 40	3 13
99	261	11 23	11	2 49	35 56	3 16
100	260	11 22	12	2 51	36 12	3 19
101	259	11 21	13	2 54	36 28	3 22
102	258	11 20	14	2 57	36 43	3 25
103	257	11 19	14	2 59	36 58	3 28
104	256	11 17	15	3 1	37 13	3 31
105	255	11 15	16	3 4	37 27	3 35
106	254	11 13	17	3 6	37 41	3 38
107	253	11 11	18	3 9	37 55	3 42
108	252	11 9	19	3 12	38 9	3 46
109	251	11 6	20	3 15	38 23	3 49
110	250	11 3	21	3 18	38 36	3 53
111	249	11 0	22	3 21	38 49	3 57
112	248	10 57	22	3 24	39 1	4 1
113	247	10 53	23	3 27	39 13	4 5
114	246	10 49	24	3 31	39 24	4 9
115	245	10 45	25	3 34	39 35	4 13
116	244	10 41	26	3 37	39 45	4 17
117	243	10 36	27	3 41	39 55	4 22
118	242	10 32	28	3 45	40 4	4 26
119	241	10 27	29	3 48	40 13	4 31
120	240	10 22	30	3 52	40 21	4 36

f. 216,v.

من جداول تعديل المريخ المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Ex tabulis aequationis Martis, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	Columnae numerorum. II.	III. Aequatio anomaliae et centri.		IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.		VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.		VII. Longinquitas minima.	
				Crescunt						
121°	239°	10°	17′	30′	3°	55′	40°	29′	4°	40′
122	238	10	12	31	3	59	40	36	4	45
123	237	10	6	32	4	3	40	43	4	50
124	236	10	0	33	4	7	40	48	4	55
125	235	9	54	34	4	11	40	53	5	0
126	234	9	48	35	4	14	40	58	5	5
127	233	9	41	35	4	17	41	2	5	10
128	232	9	34	36	4	21	41	6	5	15
129	231	9	27	37	4	25	41	8	5	21
130	230	9	20	38	4	28	41	9	5	26
131	229	9	13	39	4	31	41	9	5	32
132	228	9	5	40	4	35	41	9	5	38
133	227	8	57	40	4	38	41	7	5	44
134	226	8	49	41	4	41	41	4	5	49
135	225	8	41	42	4	45	41	0	5	55
136	224	8	32	42	4	48	40	55	6	1
137	223	8	23	43	4	51	40	50	6	7
138	222	8	14	44	4	55	40	45	6	14
139	221	8	5	44	4	59	40	39	6	20
140	220	7	56	45	5	3	40	31	6	26
141	219	7	46	46	5	7	40	21	6	32
142	218	7	37	46	5	11	40	8	6	38
143	217	7	27	47	5	15	39	53	6	44
144	216	7	17	48	5	19	39	37	6	51
145	215	7	7	48	5	22	39	20	6	57
146	214	6	57	49	5	25	39	1	7	4
147	213	6	47	50	5	28	38	40	7	11
148	212	6	37	50	5	30	38	16	7	17
149	211	6	27	51	5	32	37	51	7	24
150	210	6	16	51	5	34	37	25	7	31

f. 217,r.

تمام جداول تعديل المريخ المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Finis tabularum aequationis Martis, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	II.	III. Aequatio anomaliae et centri.		IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.		VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.		VII. Longinquitas minima.	
				Crescunt						
151°	209°	6°	5′	52′	5°	36′	36°	57′	7°	36′
152	208	5	54	52	5	37	36	26	7	41
153	207	5	43	53	5	38	35	52	7	45
154	206	5	32	53	5	38	35	15	7	50
155	205	5	20	54	5	38	34	35	7	54
156	204	5	9	55	5	38	33	53	7	58
157	203	4	57	55	5	37	33	7	8	0
158	202	4	45	56	5	36	32	20	8	2
159	201	4	32	56	5	34	31	30	8	3
160	200	4	20	57	5	30	30	36	8	2
161	199	4	8	57	5	25	29	38	8	0
162	198	3	55	57	5	18	28	35	7	59
163	197	3	43	58	5	10	27	28	7	57
164	196	3	31	58	5	1	25	16	7	53
165	195	3	18	58	4	52	24	3	7	47
166	194	3	5	58	4	41	23	45	7	37
167	193	2	52	58	4	30	22	24	7	23
168	192	2	39	59	4	18	21	0	7	6
169	191	2	26	59	4	4	19	0	6	45
170	190	2	13	59	3	48	18	1	6	22
171	189	1	59	59	3	32	16	25	5	57
172	188	1	46	59	3	12	14	45	5	30
173	187	1	33	59	2	51	13	1	5	0
174	186	1	20	59	2	26	11	14	4	26
175	185	1	7	59	2	3	9	26	3	47
176	184	0	54	60	1	40	7	37	3	7
177	183	0	40	60	1	17	5	45	2	23
178	182	0	27	60	0	51	3	52	1	35
179	181	0	14	60	0	26	1	57	0	48
180	180	0	0	60	0	0	0	0	0	0

f. 217,v.

بعد الزهرة الابعد لسنة اقضا لذي القرنين قب يد

[Longitudo] apogei Veneris anno 1191 a Dhū 'l-Qarnayn 82° 14′; [motus diurnus anomaliae Veneris 0° 37′.]

ابتداء جداول تعديل الزهرة المجموع الكلي بابعادها الثلثة

Initium tabularum aequationis Veneris, semper compositae cum tribus longinquitatibus eius.

Columnae numerorum. I.	Columnae numerorum. II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae	VII. Longinquitas minima.
			Decrescunt			
1°	359°	0° 2′	60′	0° 0′	0° 26′	0° 0′
2	358	0 4	60	0 1	0 51	0 1
3	357	0 6	60	0 1	1 16	0 1
4	356	0 8	60	0 1	1 41	0 1
5	355	0 10	60	0 1	2 6	0 2
6	354	0 12	60	0 1	2 31	0 2
7	353	0 14	60	0 1	2 56	0 2
8	352	0 16	59	0 2	3 21	0 3
9	351	0 18	59	0 2	3 46	0 3
10	350	0 19	59	0 2	4 11	0 3
11	349	0 21	59	0 3	4 36	0 4
12	348	0 23	59	0 3	5 1	0 4
13	347	0 25	58	0 3	5 26	0 4
14	346	0 27	58	0 4	5 51	0 5
15	345	0 29	58	0 4	6 16	0 5
16	344	0 31	58	0 4	6 41	0 5
17	343	0 33	57	0 5	7 6	0 6
18	342	0 35	57	0 5	7 31	0 6
19	341	0 37	57	0 5	7 56	0 6
20	340	0 39	57	0 6	8 21	0 7
21	339	0 41	56	0 6	8 46	0 7
22	338	0 43	56	0 6	9 11	0 7
23	337	0 45	56	0 7	9 36	0 8
24	336	0 47	55	0 7	10 1	0 8
25	335	0 49	55	0 7	10 26	0 8
26	334	0 51	55	0 8	10 51	0 9
27	333	0 52	54	0 8	11 16	0 9
28	332	0 54	54	0 8	11 41	0 9
29	331	0 56	53	0 9	12 6	0 10
30	330	0 58	52	0 9	12 30	0 10

f. 218,r.

من جداول تعديل الزهرة المجموع الكلي بابعادها الثلثة

Ex tabulis aequationis Veneris, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
			Decrescunt			
31°	329°	0° 59′	51′	0° 9′	12° 55′	0° 10′
32	328	1 1	51	0 10	13 20	0 11
33	327	1 3	50	0 10	13 44	0 11
34	326	1 5	50	0 10	14 9	0 11
35	325	1 6	49	0 11	14 34	0 12
36	324	1 8	49	0 11	14 58	0 12
37	323	1 10	48	0 11	15 23	0 12
38	322	1 11	48	0 12	15 48	0 12
39	321	1 13	47	0 12	16 12	0 13
40	320	1 15	46	0 12	16 37	0 13
41	319	1 16	46	0 13	17 1	0 13
42	318	1 18	45	0 13	17 25	0 13
43	317	1 19	44	0 13	17 50	0 14
44	316	1 21	44	0 14	18 14	0 14
45	315	1 22	43	0 14	18 38	0 14
46	314	1 24	42	0 14	19 3	0 15
47	313	1 25	42	0 15	19 27	0 15
48	312	1 26	41	0 15	19 51	0 15
49	311	1 28	40	0 15	20 15	0 16
50	310	1 29	40	0 16	20 39	0 16
51	309	1 31	39	0 16	21 3	0 16
52	308	1 32	38	0 16	21 27	0 17
53	307	1 33	37	0 17	21 51	0 17
54	306	1 34	36	0 17	22 15	0 17
55	305	1 36	35	0 17	22 39	0 18
56	304	1 37	34	0 18	23 3	0 18
57	303	1 38	33	0 18	23 27	0 18
58	302	1 39	32	0 18	23 51	0 19
59	301	1 40	31	0 19	24 15	0 19
60	300	1 41	30	0 19	24 38	0 19

f. 218,v.

من جداول تعديل الزهرة المجموع الكلي بابعادها الثلثة

Ex tabulis aequationis Veneris, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
61°	299°	1° 42′	Decrescunt 29′	0° 19′	25° 2′	0° 19′
62	298	1 43	28	0 20	25 25	0 20
63	297	1 44	27	0 20	25 48	0 20
64	296	1 45	26	0 21	26 11	0 21
65	295	1 46	25	0 21	26 34	0 21
66	294	1 47	24	0 21	26 57	0 22
67	293	1 48	23	0 22	27 20	0 22
68	292	1 49	22	0 22	27 43	0 23
69	291	1 50	21	0 23	28 6	0 24
70	290	1 51	20	0 23	28 29	0 24
71	289	1 51	19	0 24	28 52	0 25
72	288	1 52	18	0 24	29 14	0 26
73	287	1 53	16	0 24	29 37	0 26
74	286	1 54	15	0 25	29 59	0 27
75	285	1 55	14	0 25	30 21	0 28
76	284	1 55	13	0 25	30 43	0 28
77	283	1 56	12	0 26	31 5	0 29
78	282	1 56	11	0 26	31 27	0 30
79	281	1 57	10	0 27	31 49	0 30
80	280	1 57	9	0 27	32 11	0 31
81	279	1 58	8	0 28	32 33	0 31
82	278	1 58	7	0 28	32 55	0 31
83	277	1 58	6	0 29	33 17	0 32
84	276	1 59	5	0 30	33 38	0 32
85	275	1 59	4	0 30	34 0	0 32
86	274	1 59	3	0 31	34 21	0 33
87	273	1 59	2	0 32	34 42	0 33
88	272	1 59	1	0 32	35 3	0 34
89	271	1 59	Crescunt 1	0 33	35 24	0 34
90	270	1 59	2	0 34	35 44	0 35

f. 219,r.

من جداول تعديل الزهرة المجموع الكلي بابعادها الثلثة

Ex tabulis aequationis Veneris, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
			Crescunt			
91°	269°	1° 59′	3′	0° 34′	36° 4′	0° 36′
92	268	1 59	4	0 35	36 24	0 36
93	267	1 59	5	0 35	36 44	0 37
94	266	1 59	5	0 36	37 4	0 37
95	265	1 59	6	0 36	37 24	0 38
96	264	1 59	7	0 37	37 43	0 38
97	263	1 59	8	0 37	38 2	0 39
98	262	1 58	9	0 38	38 21	0 40
99	261	1 58	10	0 38	38 40	0 40
100	260	1 58	11	0 39	38 59	0 41
101	259	1 58	12	0 39	39 17	0 42
102	258	1 57	13	0 40	39 35	0 43
103	257	1 57	14	0 40	39 53	0 43
104	256	1 56	15	0 41	40 11	0 44
105	255	1 56	16	0 42	40 29	0 45
106	254	1 55	17	0 43	40 46	0 45
107	253	1 55	18	0 43	41 3	0 46
108	252	1 54	19	0 44	41 20	0 47
109	251	1 54	20	0 45	41 37	0 47
110	250	1 53	21	0 45	41 53	0 48
111	249	1 53	22	0 46	42 9	0 49
112	248	1 52	23	0 47	42 24	0 50
113	247	1 51	24	0 48	42 39	0 51
114	246	1 50	25	0 49	42 53	0 52
115	245	1 50	26	0 50	43 7	0 52
116	244	1 49	27	0 51	43 21	0 53
117	243	1 48	28	0 52	43 35	0 54
118	242	1 47	29	0 53	43 48	0 55
119	241	1 46	30	0 54	44 1	0 56
120	240	1 45	31	0 55	44 13	0 57

f. 219,v.

من جداول تعديل الزهرة المجموع الكلي بابعادها الثلثة

Ex tabulis aequationis Veneris, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	Columnae numerorum. II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
			Crescunt			
121°	239°	1° 44′	31′	0° 55′	44° 25′	0° 58′
122	238	1 43	32	0 57	44 36	0 59
123	237	1 42	33	0 58	44 47	1 0
124	236	1 41	33	0 59	44 57	1 1
125	235	1 40	34	1 0	45 6	1 2
126	234	1 38	35	1 1	45 15	1 4
127	233	1 37	36	1 1	45 21	1 5
128	232	1 36	37	1 2	45 27	1 6
129	231	1 35	38	1 3	45 33	1 8
130	230	1 33	39	1 4	45 39	1 9
131	229	1 32	39	1 5	45 45	1 10
132	228	1 31	40	1 6	45 50	1 11
133	227	1 29	40	1 7	45 54	1 12
134	226	1 28	41	1 9	45 57	1 13
135	225	1 27	42	1 10	45 59	1 15
136	224	1 25	42	1 11	45 59	1 16
137	223	1 23	43	1 12	45 58	1 17
138	222	1 22	44	1 13	45 57	1 19
139	221	1 20	44	1 15	45 55	1 20
140	220	1 19	45	1 17	45 51	1 21
141	219	1 17	46	1 19	45 46	1 23
142	218	1 15	46	1 21	45 39	1 24
143	217	1 14	47	1 23	45 31	1 25
144	216	1 12	48	1 25	45 21	1 27
145	215	1 10	48	1 27	45 9	1 28
146	214	1 9	49	1 28	44 55	1 30
147	213	1 7	50	1 29	44 39	1 32
148	212	1 5	50	1 31	44 21	1 34
149	211	1 3	51	1 33	44 1	1 36
150	210	1 1	52	1 35	43 39	1 38

f. 220,r.

تمام جداول تعديل الزهرة المجموع الكلي بابعادها الثلثة

Finis tabularum aequationis Veneris, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	Columnae numerorum. II.	III. Aequatio anomaliae et centri	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
			Crescunt			
151°	209°	0° 59′	52′	1° 35′	43° 15′	1° 40′
152	208	0 58	53	1 36	42 48	1 42
153	207	0 56	54	1 37	42 18	1 45
154	206	0 54	54	1 38	41 45	1 46
155	205	0 52	55	1 39	41 8	1 47
156	204	0 50	55	1 39	40 28	1 48
157	203	0 48	56	1 40	39 46	1 49
158	202	0 46	54	1 40	38 58	1 50
159	201	0 44	56	1 41	38 7	1 51
160	200	0 42	57	1 41	37 12	1 51
161	199	0 40	57	1 42	36 12	1 52
162	198	0 38	57	1 42	35 7	1 52
163	197	0 36	57	1 41	33 58	1 52
164	196	0 34	58	1 40	32 44	1 51
165	195	0 32	58	1 38	31 24	1 50
166	194	0 30	58	1 36	29 58	1 48
167	193	0 28	58	1 34	28 25	1 45
168	192	0 26	58	1 31	26 46	1 43
169	191	0 24	59	1 28	25 2	1 38
170	190	0 21	59	1 24	23 12	1 33
171	189	0 19	59	1 19	21 15	1 27
172	188	0 17	59	1 12	19 11	1 21
173	187	0 15	59	1 4	17 2	1 14
174	186	0 13	59	0 56	14 47	1 7
175	185	0 11	60	0 48	12 27	0 57
176	184	0 9	60	0 40	10 5	0 46
177	183	0 6	60	0 31	7 38	0 35
178	182	0 4	60	0 21	5 9	0 24
179	181	0 2	60	0 11	2 36	0 12
180	180	0 0	60	0 0	0 0	0 0

f. 220,v.

بعد عطارد الابعد لسنة اقضا لذي القرنين را كح مسير حاصة عطارد ليوم ج و

[Longitudo] apogei Mercurii anno 1191 a Dhū 'l-qarnayn 201° 28′; motus diurnus anomaliae Mercurii 3° 6′.

ابتداء جداول تعديل عطارد المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Initium tabularum aequationis Mercurii, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	Columnae numerorum. II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
			Decrescunt			
1°	359°	0° 3′	60′	0° 2′	0° 17′	0° 1′
2	358	0 6	60	0 4	0 33	0 2
3	357	0 9	60	0 5	0 49	0 3
4	356	0 12	59	0 7	1 6	0 4
5	355	0 15	59	0 9	1 22	0 5
6	354	0 17	59	0 10	1 38	0 5
7	353	0 20	58	0 12	1 55	0 6
8	352	0 23	58	0 14	2 11	0 7
9	351	0 25	58	0 15	2 27	0 8
10	350	0 28	57	0 17	2 44	0 9
11	349	0 30	57	0 19	3 0	0 10
12	348	0 32	57	0 20	3 16	0 11
13	347	0 35	56	0 22	3 32	0 12
14	346	0 38	56	0 23	3 48	0 13
15	345	0 40	55	0 24	4 4	0 14
16	344	0 43	55	0 26	4 21	0 15
17	343	0 45	54	0 28	4 37	0 16
18	342	0 47	54	0 29	4 53	0 17
19	341	0 50	53	0 31	5 9	0 18
20	340	0 53	53	0 33	5 25	0 19
21	339	0 55	52	0 35	5 41	0 20
22	338	0 58	51	0 37	5 57	0 21
23	337	1 0	51	0 38	6 13	0 22
24	336	1 2	50	0 39	6 29	0 23
25	335	1 5	49	0 41	6 45	0 24
26	334	1 8	48	0 43	7 1	0 24
27	333	1 10	47	0 45	7 17	0 25
28	332	1 13	46	0 46	7 33	0 26
29	331	1 15	45	0 48	7 49	0 27
30	330	1 17	44	0 49	8 5	0 28

f. 221,r.

من جداول تعديل عطارد المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Ex tabulis aequationis Mercurii, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
			Decrescunt			
31°	329°	1° 20′	43′	0° 51′	8° 20′	0° 29′
32	328	1 23	42	0 53	8 35	0 30
33	327	1 25	41	0 54	8 50	0 31
34	326	1 28	40	0 56	9 5	0 32
35	325	1 31	39	0 58	9 20	0 33
36	324	1 33	38	0 59	9 36	0 34
37	323	1 36	36	1 1	9 51	0 35
38	322	1 38	35	1 2	10 6	0 36
39	321	1 40	34	1 3	10 21	0 37
40	320	1 43	33	1 5	10 36	0 38
41	319	1 45	32	1 7	10 51	0 39
42	318	1 47	31	1 8	11 6	0 40
43	317	1 50	29	1 10	11 20	0 41
44	316	1 52	28	1 12	11 35	0 42
45	315	1 54	27	1 13	11 49	0 43
46	314	1 57	25	1 15	12 4	0 44
47	313	1 59	24	1 17	12 18	0 45
48	312	2 1	23	1 18	12 33	0 45
49	311	2 4	21	1 20	12 48	0 46
50	310	2 6	20	1 22	13 2	0 47
51	309	2 8	19	1 23	13 16	0 48
52	308	2 10	17	1 25	13 30	0 49
53	307	2 12	16	1 27	13 44	0 49
54	306	2 14	15	1 28	13 58	0 50
55	305	2 16	13	1 30	14 12	0 51
56	304	2 18	12	1 32	14 26	0 52
57	303	2 19	11	1 34	14 39	0 53
58	302	2 21	9	1 36	14 52	0 54
59	301	2 23	8	1 38	15 5	0 55
60	300	2 25	7	1 39	15 18	0 56

f. 221,v.

من جداول تعديل عطارد المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Ex tabulis aequationis Mercurii, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	Columnae numerorum. II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
61°	299°	2° 27′	Decrescunt 5′	1° 41′	15° 31′	0° 57′
62	298	2 29	4	1 42	15 44	0 59
63	297	2 31	2	1 44	15 56	1 0
64	296	2 33	1	1 46	16 9	1 1
65	295	2 35	Crescunt 1	1 48	16 21	1 2
66	294	2 36	2	1 49	16 33	1 4
67	293	2 38	4	1 51	16 45	1 5
68	292	2 40	6	1 53	16 57	1 6
69	291	2 41	8	1 54	17 9	1 7
70	290	2 43	10	1 56	17 21	1 8
71	289	2 44	12	1 58	17 32	1 9
72	288	2 45	15	1 59	17 43	1 11
73	287	2 47	16	2 1	17 54	1 12
74	286	2 48	18	2 3	18 5	1 13
75	285	2 49	20	2 4	18 16	1 14
76	284	2 50	22	2 6	18 27	1 15
77	283	2 51	24	2 8	18 37	1 16
78	282	2 52	25	2 9	18 47	1 17
79	281	2 53	26	2 11	18 57	1 18
80	280	2 54	29	2 13	19 7	1 19
81	279	2 55	30	2 14	19 16	1 20
82	278	2 56	32	2 16	19 26	1 21
83	277	2 57	34	2 18	19 35	1 22
84	276	2 57	35	2 19	19 44	1 23
85	275	2 58	37	2 21	19 53	1 24
86	274	2 59	38	2 23	20 2	1 25
87	273	2 59	40	2 24	20 10	1 26
88	272	3 0	41	2 26	20 18	1 27
89	271	3 0	43	2 28	20 26	1 28
90	270	3 1	44	2 29	20 33	1 29

. f. 222,r.

من جداول تعديل عطارد المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Ex tabulis aequationis Mercurii, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	II.	III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
91°	269°	3° 1′	Crescunt 46′	2° 31′	20° 40′	1° 30′
92	268	3 1	47	2 33	20 47	1 31
93	267	3 2	48	2 34	20 54	1 32
94	266	3 2	49	2 36	21 1	1 33
95	265	3 2	50	2 38	21 7	1 34
96	264	3 2	50	2 39	21 13	1 35
97	263	3 2	51	2 41	21 19	1 36
98	262	3 1	52	2 43	21 24	1 37
99	261	3 1	53	2 44	21 29	1 38
100	260	3 1	54	2 46	21 34	1 39
101	259	3 0	55	2 48	21 38	1 40
102	258	3 0	56	2 49	21 42	1 41
103	257	2 59	56	2 50	21 46	1 42
104	256	2 59	57	2 52	21 49	1 43
105	255	2 58	57	2 53	21 52	1 44
106	254	2 58	58	2 55	21 55	1 45
107	253	2 57	58	2 57	21 57	1 45
108	252	2 56	59	2 58	21 59	1 46
109	251	2 55	59	3 0	22 0	1 47
110	250	2 54	59	3 1	22 1	1 48
111	249	2 53	59	3 2	22 2	1 49
112	248	2 52	59	3 2	22 2	1 50
113	247	2 51	60	3 3	22 1	1 51
114	246	2 50	60	3 4	22 0	1 52
115	245	2 49	60	3 5	21 59	1 53
116	244	2 48	60	3 5	21 58	1 54
117	243	2 46	60	3 6	21 56	1 55
118	242	2 45	60	3 6	21 53	1 56
119	241	2 43	60	3 7	21 50	1 56
120	240	2 41	60	3 8	21 47	1 57

f. 222,v.

من جداول تعديل عطارد المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Ex tabulis aequationis Mercurii, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum.		III. Aequatio anomaliae et centri.	IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.	VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.	VII. Longinquitas minima.
I.	II.					
			Decrescunt			
121°	239°	2° 39′	60′	3° 8′	21° 43′	1° 58′
122	238	2 37	60	3 9	21 38	1 58
123	237	2 35	60	3 9	21 33	1 59
124	236	2 34	59	3 9	21 27	1 59
125	235	2 32	59	3 10	21 21	2 0
126	234	2 30	59	3 10	21 15	2 0
127	233	2 28	58	3 11	21 8	2 0
128	232	2 26	58	3 11	21 1	2 0
129	231	2 24	58	3 12	20 53	2 0
130	230	2 22	57	3 12	20 44	2 1
131	229	2 20	57	3 12	20 35	2 1
132	228	2 18	57	3 12	20 25	2 1
133	227	2 16	56	3 11	20 14	2 1
134	226	2 14	56	3 10	20 2	2 1
135	225	2 11	56	3 9	19 50	2 1
136	224	2 9	55	3 8	19 37	2 1
137	223	2 7	55	3 7	19 24	2 1
138	222	2 5	55	3 6	19 10	2 1
139	221	2 [2	54	3 5	18 55	2 1
140	220	2 0	54	3 4	18 40	2 0
141	219	1 57	53	3 2	18 24	2 0
142	218	1 55	53	3 1	18 7	1 59
143	217	1 52	52	2 59	17 50	1 58
144	216	1 49	51	2 57	17 32	1 58
145	215	1 47	51	2 55	17 14	1 57
146	214	1 44	50	2 53	16 55	1 55
147	213	1 41	50	2 51	16 35	1 53
148	212	1 38	49	2 48	16 14	1 51
149	211	1 34	49	2 45	15 53	1 49
150	210	1 32	48	2 42	15 31	1 47

f. 223,r.

تمام جداول تعديل عطارد المجموع الكلي بابعاده الثلثة

Finis tabularum aequationis Mercurii, semper cum tribus eius longinquitatibus compositae.

Columnae numerorum. I.	II.	III. Aequatio anomaliae et centri.		IV. Portiones duarum longinquitatum.	V. Longinquitas maxima.		VI. Longinquitas media; aequatio anomaliae.		VII. Longinquitas minima.	
				Decrescunt						
151°	209°	1°	30′	48′	2°	39′	15°	10′	1°	45′
152	208	1	27	47	2	36	14	45	1	43
153	207	1	24	47	2	32	14	20	1	41
154	206	1	21	46	2	29	13	55	1	39
155	205	1	18	46	2	25	13	29	1	37
156	204	1	15	45	2	21	13	3	1	35
157	203	1	12	45	2	17	12	36	1	32
158	202	1	9	44	2	13	12	9	1	29
159	201	1	6	43	2	9	11	41	1	26
160	200	1	3	43	2	5	11	12	1	23
161	199	1	0	43	2	0	10	43	1	20
162	198	0	57	42	1	55	10	13	1	17
163	197	0	54	42	1	50	9	43	1	14
164	196	0	51	42	1	44	9	12	1	11
165	195	0	48	41	1	38	8	40	1	7
166	194	0	45	41	1	32	8	7	1	4
167	193	0	42	41	1	26	7	34	1	0
168	192	0	39	41	1	19	7	1	0	56
169	191	0	35	40	1	13	6	27	0	52
170	190	0	32	40	1	7	5	53	0	47
171	189	0	28	40	1	1	5	19	0	42
172	188	0	25	40	0	55	4	45	0	38
173	187	0	22	40	0	49	4	10	0	33
174	186	0	19	40	0	42	3	35	0	28
175	185	0	16	40	0	35	3	0	0	24
176	184	0	13	40	0	28	2	24	0	19
177	183	0	9	40	0	21	1	48	0	14
178	182	0	6	40	0	14	1	12	0	10
179	181	0	3	40	0	7	0	36	0	5
180	180	0	0	40	0	0	0	0	0	0

f. 223,v.

جداول مقامات الكواكب الثلثة العلوية لمعرفة الرجوع والاستقامة

Tabulae stationum trium planetarum superiorum ad cognoscendos regressus et progressus.

سطري العدد المتفاضلة و و Columnae numerorum, intervallo sex graduum.		زحل Saturnus.		للمشتري Iupiter.		للمريخ Mars.	
		المقام الاول Statio I.	المقام الثاني Statio II.	Statio I.	Statio II.	Statio I.	Statio II.
6°	354°	112° 45′	247° 15′	124° 5′	235° 55′	157° 33′	202° 27′
12	348	112 46	247 14	124 5	235 55	157 37	202 23
18	342	112 49	247 11	124 8	235 52	157 47	202 13
24	336	112 52	247 8	124 12	235 48	157 57	202 3
30	330	112 56	247 4	124 17	235 43	158 15	201 45
36	324	113 1	246 59	124 22	235 38	158 33	201 27
42	318	113 7	246 53	124 28	235 32	158 57	201 3
48	312	113 14	246 46	124 34	235 26	159 21	200 39
54	306	113 21	246 39	124 43	235 17	159 51	200 9
60	300	113 28	246 32	124 52	235 8	160 21	199 39
66	294	113 36	246 24	125 2	234 58	160 56	199 4
72	288	113 44	246 16	125 12	234 48	161 31	198 29
78	282	113 53	246 7	125 22	234 38	162 9	197 51
84	276	114 2	245 58	125 32	234 28	162 47	197 13
90	270	114 11	245 49	125 42	234 18	163 22	196 38
96	264	114 19	245 41	125 50	234 10	163 57	196 3
102	258	114 27	245 33	125 58	234 2	164 31	195 29
108	252	114 35	245 25	126 6	233 54	165 5	194 55
114	246	114 43	245 17	126 14	233 46	165 39	194 21
120	240	114 50	245 10	126 24	233 36	166 11	193 49
126	234	114 57	245 3	126 34	233 26	166 41	193 19
132	228	115 3	244 57	126 42	233 18	167 11	192 49
138	222	115 9	244 51	126 48	233 12	167 37	192 23
144	216	115 14	244 46	126 54	233 6	168 1	191 59
150	210	115 19	244 41	127 0	233 0	168 21	191 39
156	204	115 23	244 37	127 4	232 56	168 41	191 19
162	198	115 26	244 34	127 8	232 52	168 53	191 7
168	192	115 28	244 32	127 11	232 49	169 5	190 55
174	186	115 29	244 31	127 11	232 49	169 10	190 50
180	180	115 29	244 31	127 11	232 49	169 14	190 46

f. 224,r.

جداول مقامات الكوكبين السفليين لمعرفة الرجوع والاستقامة

Tabulae stationum duorum planetarum inferiorum ad cognoscendos regressus et progressus.

سطري العدد متفاضلة و و Columnae numerorum, intervallo sex graduum.		للزهرة Venus. Statio I.	للزهرة Venus. Statio II.	لعطارد Mercurius. Statio I.	لعطارد Mercurius. Statio II.
6°	354°	165° 53′	194° 7′	147° 13′	212° 47′
12	348	165 54	194 6	147 8	212 52
18	342	165 56	194 4	147 0	213 0
24	336	165 58	194 2	146 49	213 11
30	330	166 2	193 58	146 36	213 24
36	324	166 6	193 54	146 21	213 39
42	318	166 11	193 49	146 6	213 54
48	312	166 17	193 43	145 50	214 10
54	306	166 23	193 37	145 34	214 26
60	300	166 30	193 30	145 18	214 42
66	294	166 38	193 22	145 5	214 55
72	288	166 46	193 14	144 55	215 5
78	282	166 54	193 6	144 49	215 11
84	276	167 2	192 58	144 43	215 17
90	270	167 10	192 50	144 38	215 22
96	264	167 17	192 43	144 34	215 26
102	258	167 24	192 36	144 32	215 28
108	252	167 32	192 28	144 30	215 30
114	246	167 40	192 20	144 30	215 30
120	240	167 46	192 14	144 29	215 31
126	234	167 51	192 9	144 29	215 31
132	228	167 56	192 4	144 30	215 30
138	222	168 2	191 58	144 32	215 28
144	216	168 6	191 54	144 34	215 26
150	210	168 10	191 50	144 36	215 24
156	204	168 14	191 46	144 37	215 23
162	198	168 17	191 43	144 38	215 22
168	192	168 19	191 41	144 39	215 21
174	186	168 20	191 40	144 40	215 20
180	180	168 21	191 39	144 40	215 20

f. 224,v.

جدول عروض الثلثة الكواكب العلوية
Tabula latitudinum trium planetarum superiorum.

سطري العدد متفاضلة و و Columnae numerorum, intervallo sex graduum.		عرض زحل يزاد على مركزه ن خمسون Latitudo Saturni, cuius centro 50° addendi. شمال Septentrio.	جنوب Auster.	عرض المشتري ينقص من مركزه ك عشرون Latitudo Iovis, a cuius centro 20° demendi. Septentrio.	Auster.	عرض المريخ لا ينقص من مركزه ولا يزاد عليه Latit. Martis, cuius centro nihil addendum vel demendum. Septentrio.	Auster.
6°	354°	2° 4′	2° 2′	1° 7′	1° 5′	0° 8′	0° 4′
12	348	2 5	2 3	1 8	1 6	0 9	0 4
18	342	2 6	2 3	1 8	1 6	0 11	0 5
24	336	2 7	2 4	1 9	1 7	0 13	0 6
30	330	2 8	2 5	1 10	1 8	0 14	0 7
36	324	2 10	2 7	1 11	1 9	0 15	0 9
42	318	2 11	2 8	1 12	1 10	0 18	0 12
48	312	2 12	2 10	1 13	1 11	0 21	0 15
54	306	2 14	2 12	1 14	1 13	0 24	0 18
60	300	2 16	2 15	1 16	1 16	0 28	0 22
66	294	2 18	2 18	1 18	1 18	0 32	0 26
72	288	2 21	2 21	1 21	1 21	0 36	0 30
78	282	2 24	2 24	1 24	1 24	0 41	0 36
84	276	2 27	2 27	1 27	1 27	0 46	0 42
90	270	2 30	2 30	1 30	1 30	0 52	0 49
96	264	2 33	2 33	1 33	1 33	0 59	0 56
102	258	2 36	2 36	1 36	1 36	1 6	1 4
108	252	2 39	2 39	1 39	1 39	1 14	1 13
114	246	2 42	2 42	1 42	1 42	1 23	1 24
120	240	2 45	2 45	1 45	1 45	1 34	1 37
126	234	2 47	2 48	1 47	1 48	1 48	1 51
132	228	2 50	2 51	1 50	1 51	2 1	2 10
138	222	2 53	2 54	1 52	1 54	2 16	2 32
144	216	2 55	2 56	1 55	1 57	2 34	2 56
150	210	2 57	2 58	1 58	2 0	2 55	3 29
156	204	2 59	3 0	2 0	2 3	3 16	4 9
162	198	3 0	3 2	2 2	2 5	3 38	4 55
168	192	3 1	3 3	2 3	2 6	4 0	5 52
174	186	3 2	3 4	2 4	2 7	4 14	6 36
180	180	3 2	3 5	2 4	2 8	4 21	7 7

افيغيون هو الشمال فريغيون هو الجنوب ◄ ἀπόγειον est septentriones, περίγειον auster ►.

f. 225,r.

جدول عروض الكوكبين السفليين

Tabula latitudinum duorum planetarum inferiorum.

سطري العدد متفاضلة و و Columnae numerorum, intervallo sex graduum.		عرض الزهرة Latitudo Veneris. الميل Inclinatio.		عرض الزهرة Latitudo Veneris. الانحراف Obliquitas.		عرض عطارد Latitudo Mercurii, Inclinatio.		عرض عطارد Latitudo Mercurii, Obliquitas.		حصص العروض لجميع الكواكب Portiones latitudinum communes omnibus planetis.	
6°	354°	1°	2′	0°	8′	1°	45′	0°	11′	59°	36′
12	348	1	1	0	16	1	44	0	22	58	36
18	342	1	0	0	25	1	43	0	33	57	0
24	336	0	59	0	33	1	40	0	44	54	36
30	330	0	57	0	41	1	36	0	55	52	0
36	324	0	55	0	49	1	30	1	6	48	24
42	318	0	51	0	57	1	23	1	16	44	24
48	312	0	46	1	5	1	16	1	26	40	0
54	306	0	41	1	13	1	8	1	35	35	12
60	300	0	35	1	20	0	59	1	44	30	0
66	294	0	29	1	28	0	49	1	52	24	24
72	288	0	23	1	35	0	38	2	0	18	24
78	282	0	16	1	42	0	26	2	7	12	24
84	276	0	8	1	50	0	16	2	14	6	24
90	270	0	0	1	57	0	0	2	20	0	0
96	264	0	10	2	3	0	15	2	25	6	24
102	258	0	20	2	9	0	31	2	28	12	24
108	252	0	32	2	15	0	48	2	29	18	24
114	246	0	44	2	20	1	6	2	30	24	24
120	240	0	59	2	24	1	25	2	29	30	0
126	234	1	18	2	27	1	45	2	26	35	12
132	228	1	38	2	30	2	6	2	20	40	0
138	222	1	59	2	30	2	27	2	11	44	24
144	216	2	23	2	28	2	47	2	0	48	24
150	210	3	3	2	22	3	7	1	46	52	0
156	204	3	44	2	12	3	26	1	29	54	36
162	198	4	26	1	55	3	42	1	10	57	0
168	192	5	13	1	27	3	54	0	48	58	36
174	186	5	52	0	48	4	2	0	24	59	36
180	180	6	22	0	0	4	5	0	0	60	0

f. 225,v.

جدول ابعاد الكواكب الثلثة العلوية للروية والاختفاء في الشرق والغرب لعرض لو

Tabula elongationum trium planetarum superiorum ad cognoscendas apparitiones et occultationes in oriente et occidente, ad latitudinem 36° 0′.

اسماء البروج Nomina signorum zodiaci.	روية زحل Apparitio Saturni. التشريق Ortus matutinus.	اختفاء زحل Occultatio Saturni. التغريب Occasus vespertinus.	روية المشتري Apparitio Iovis. Ortus matutinus.	اختفاء المشتري Occultatio Iovis. Occasus vespertinus.	روية المريخ Apparitio Martis. Ortus matutinus.	اختفاء المريخ Occultatio Martis. Occasus vespertinus.
Aries.	29° 28′	13° 46′	19° 13′	9° 28′	29° 0′	14° 37′
Taurus.	27 26	14 3	18 21	9 38	27 51	15 8
Gemini.	22 10	15 5	14 55	10 16	22 54	16 7
Cancer.	17 18	17 9	11 41	11 44	18 55	18 15
Leo.	14 8	19 48	9 44	13 32	16 7	22 54
Virgo.	13 8	22 0	9 7	15 23	15 8	27 51
Libra.	12 55	22 32	9 0	16 7	14 52	29 0
Scorpius.	13 1	21 20	9 7	15 23	15 8	27 51
Sagittarius.	13 47	18 35	9 44	13 32	16 4	22 54
Capricornus.	16 36	16 6	11 44	11 44	18 35	18 15
Aquarius.	21 16	14 40	14 54	10 16	22 34	16 7
Pisces.	26 46	14 0	18 11	9 38	27 10	15 8

f. 226,r.

جدول ابعاد الكوكبين السفليين للروية والاختفاء في الشرق والغرب لعرض لو

Tabula elongationum duorum planetarum inferiorum ad cognoscendas apparitiones et occultationes in oriente et occidente, ad latitudinem 36° 0′.

اسماء البروج Nomina signorum zodiaci.	روية الزسرة Apparitio Veneris.		اختفاء الزهرة Occultatio Veneris.		روية عطارد Apparitio Mercurii.		اختفاء عطارد Occultatio Mercurii.	
	طلوع العشيات من ه الى قلز Ortus vespertinus a 0° ad 137°.	غروب الغدوات من ركج الى سص Occasus matutinus a 223° ad 360°.	طلوع الغدوات من قف الى ركج Ortus matutinus a 180° ad 223°.	غروب العشيات من قلز الى قف Occasus vespertinus a 137° ad 180°.	طلوع العشيات من ه الى قيب Ortus vespertinus a 0° ad 112°.	غروب الغدوات من رمح الى سص Occasus matutinus a 248° ad 360°.	طلوع الغدوات من قف الى رمح Ortus matutinus a 180° ad 248°.	غروب العشيات من قيب الى قف Occasus vespertinus a 112° ad 180°.
Aries.	15° 0′	7° 25′	3° 36′	7° 27′	24° 10′	12° 20′	22° 43′	11° 19′
Taurus.	13 48	7 25	4 9	8 3	21 15	12 8	25 23	12 12
Gemini.	10 59	7 38	5 34	8 47	17 10	12 36	22 28	14 44
Cancer.	8 28	8 38	10 42	10 44	14 9	14 9	18 48	19 48
Leo.	7 5	9 39	17 25	9 30	12 33	16 39	15 8	23 29
Virgo.	6 13	10 46	23 17	7 43	12 8	20 23	13 15	26 36
Libra.	6 7	11 19	22 27	6 40	12 10	23 7	12 0	25 38
Scorpius.	6 31	11 26	15 14	6 17	12 41	23 49	11 35	20 35
Sagittarius.	7 26	10 47	8 1	6 12	14 3	20 44	11 56	16 41
Capricornus.	9 38	9 38	5 18	6 18	16 59	16 59	12 36	12 30
Aquarius.	12 47	8 29	3 59	6 25	21 35	14 7	14 25	11 32
Pisces.	14 28	7 43	3 43	6 51	24 38	12 54	18 22	11 7

Fol. 226,v.-237,r. = Textus, t. III, p. 245-274.

Situs et magnitudines stellarum fixarum anno 1191 a Dhū 'l-qarnayn.

I.

Constellationes quae sunt a septentrionibus zodiaci.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
	Ursa minor (*ad-dubb al-aṣghar*).							
1	Stella quae est in extremitate caudae Ursae minoris.	71°	20′	66°	0′	bor.	3	α
2	Stella quae est in radice caudae huius Ursae.	*87*	*10*	74	20	b	4	ε
3	Australior in sequenti latere quadranguli.	118	20	72	50	b	2	β
4	Borealior in hoc sequenti latere quadranguli.	127	20	74	50	b	2	γ
	Ursa maior (*ad-dubb al-akbar*).							
1	Stella quae est in anteriore parte rictus Ursae maioris.	96	30	39	50	b	4	ο
2	Quae est in sinistro huius Ursae genu.	111	50	35	0	b	3	θ
3	Septentrionalis quae est in extremitate pedis anterioris sinistri.	106	40	29	20	b	3	ι
4	Australis in hoc pede.	107	30	28	20	b	3	κ
5	Stella quae est in dorso Ursae in quadrangulo.	118	50	49	0	b	2	α

Ursa minor (1):

1. Cod. « in extremitate genus » (ركبة pro ذنب).
2. Long. cod. قاك 101° 20′ pro فرى 87° 10′ (ut Pt., S.) vel قام 81° 40′ (ut codex quidam Ptolemaei).
3. Cod. « in secundo » الثاني pro « in sequenti » التالي; Pt. ἐν τῇ ἑπομένῃ πλευρᾷ, ut S. — Long. cod. قنج 153° pro قيح 118°; minuta congruunt cum L. et S. (sed H. et B. 30′). — Minuta lat. cod. ى 10′ pro ن 50′.
4. Cod. « in secundo » ut nr. 3. — Long. cod. قنز 157° pro قكز 127°.

Ursa maior:

1. Long. cod. قعو 176° pro صو 96°. — Minuta lat. cod. كب 22′ pro ن 50′.

(1) Conferantur animadversiones generales post finem tabularum omnium.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.	Latitudo.	Plaga Caeli.	Magnitudo.	
6	Quae est in tenuiore parte ventris.	123° 20′	44° 30′	b	2	β
7	Quae est in radice caudae.	134 *20*	51 0	b	3	δ
8	Quae est in radice poplitis sinistri posterioris.	134 10	46 30	b	2	γ
9	Anterior quae est in extremitate pedis sinistri posterioris.	123 50	29 20	b	3	λ
10	Quae eam sequitur.	125 20	28 15	b	3	μ
11	Borealis ex iis quae sunt in extremitate pedis dexteri posterioris.	141 0	25 50	b	3	ν
12	Australis ex iis.	141 30	25 0	b	3	ξ
13	Anterior e tribus quae sunt in cauda.	143 20	53 30	b	2	ε
14	Media e tribus his.	149 10	55 40	b	2	ζ
15	Tertia quae est in extremitate caudae.	161 0	54 0	b	2	η
	Et ex eius [stellis] quae in figura Ursae non sunt:					
16	Quae est sub cauda a parte australi.	159 0	39 45	b	3	12 Canum.
17	Quae est inter pedem anteriorem Ursae et caput Leonis.	116 10	17 15	b	4	40 Lyncis.
18	Obscura quae reliquas tres obscuras sequitur.	117 20	20 0	b	obscura	10 Leo. Mi.
19	Obscura hanc praecedens.	113 20	22 50	b	obscura	
20	Obscura ante hanc.	112 20	*20 20*	b	obscura	
21	Quae est ante hanc, inter eam et Geminos.	101 10	22 15	b	obscura	31 Lyncis.

6. Gradus long. cod. قلج 133° pro قكج 123°; minuta ut L. et S. (sed B. et H. 40′). — Minuta lat. cod. ى 10′ pro ل 30′.

7. Min. long. cod. ه 0′; L. et S. 20′; B. et H. 40′.

8. Long. cod. قلج ل 133° 30′ pro قلد ى 134° 10′.

9. Long. cod. ل 30′ pro ن 50′. — Lat. cod. مط 49° pro كط 29°.

10. Lat. cod. نه 55′ pro يه 15′.

11. Cod. « australis »! — Lat. cod. مه 45° pro كه 25°.

12. Lat. cod. كح 28° pro كه 25°.

13. Long. cod. قعج 173° pro قمج 143°.

16. Lat. cod. نط 59° pro لط 39°.

17. Lat. cod. نز 57° pro يز 17°.

19. Lat. cod. كد 24° pro كب 22°; minuta ut B. et H., sed L. et S. 45′. — Baily: « I cannot find any « star that corresponds with the position given by Ptolemy ».

20. Lat. discrepans a B., H., S. (qui 23° 0′ habent) et a L. (23° 15′). Error fortasse iam in Graeco aliquo exemplari (κγ′ 20° $\frac{1}{3}$ pro κγ 23°). — Baily: « I cannot find any star that corresponds with the « position given by Ptolemy ».

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
	Draco (*tinnīn*).							
1	Stella quae est in extremitate linguae Draconis.	217°	50′	76°	30′	b	4	μ
2	Stella quae est supra caput.	250	50	75	30	b	3	γ
3	Stella quae est supra oculum Draconis.	234	20	75	40	b	3	β
4	Stella ex triangulo quae est a parte occidentali.	169	30	84	50	b	3	ζ
5	Borealis e duabus quae versus occidentem sequuntur.	171	10	78	0	b	3	η
6	E duabus illis quae sequitur praecedentem longinquam.	142	20	65	30	b	3	α
7	Quae hanc stellam sequitur.	120	20	61	15	b	3	κ
8	Stella quae est in extremitate caudae Draconis.	114	20	56	15	b	3	λ
	Cephaeus (*Qīfāwus*, sive *al-multahib* « exardescens »).							
1	Tangens in humero dextero.	357	50	69	0	b	3	α
2	Tangens in cubito dextero.	350	30	72	0	b	4	η
3	Stella quae est in brachio sinistro.	18	40	62	30	b	4 magna	ι
4	Australis e tribus quae sunt in tiara.	357	30	60	15	b	5	ε

Draco:

1. Long. cod. ل 30′ pro ن 50′.
2. Long. cod. رنا ى 251° 10′ pro رن ن 250° 50′. — Lat. cod. ى 10′ pro ل 30′.
3. Lat. cod. عد 74° pro عه 75°.
4. Lat. cod. فه 85° pro فد 84°.
7. Lat. cod. مه 45′ pro يه = يه 15′; B., H. et S. 15′; L. 35′ (له).
8. Long. cod. م 40′ pro ك 20′.

Cephaeus:

2. Lat. cod. يه 15′ pro ه 0′. — Magnitudo cod. « 4 magna »; sed procul dubio « magna » pertinet ad stellam sequentem, ut Pts., L., S. et Arg. habent.
3. Long. cod. سح يج 68° 13′ pro يح م 18° 40′. — Magnitudo cod. 4, sed cfr. adn. praecedentem.
4. Cod. « media » المتوسط; si hoc verum esset, long. 358° 30′, lat. 61° 15′ haberi deberent. Cfr. nr. 10 Bootis. — Long. cod. يج 13′ pro ل 30′; magnitudo cod. د 4 (quod cum « media » conveniret) pro ه 5.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
	Bootes (*al–ghūl* « daemon », sive *ḥāris ash–shamāl* « custos septentrionis », sive *al–baqqār* « bubulcus »).							
1	Quae est in humero sinistro.	180°	50′	49°	0′	b	3	γ
2	Stella quae est in capite.	187	50	53	50	b	4 magna	β
3	Stella quae est in humero dextero.	196	50	48	40	b	4 magna	δ
4	Stella quae est sub humero sinistro.	198	50	46	*30*	b	4 magna	
5	Quae est in poplite dextero, in cingulo et vinculo.	191	10	40	15	b	3	ε
6	Praecedens e duabus quae sunt in cingulo.	186	10	42	10	b	4 magna	ρ
7	Stella quae est in talo dextero.	196	30	28	0	b	3	ζ
8	Borealis ex tribus quae sunt in crure sinistro.	182	30	28	0	b	3	η
9	Media e tribus his.	181	40	26	30	b	4	τ
10	Stella australis e tribus his.	182	30	25	0	b	4	υ
11	*as–Simāk ar–rāmiḥ* « praeeminens hastam gerens », quae est inter duo femora daemonis, extra figuram.	188	10	31	30	b	1	α
	Corona borealis (*al–fakkah*).							
1	Lucida e stellis Coronae.	205	50	44	30	b	2 magna	α
2	Praecedens e stellis Coronae.	202	50	46	30	b	4 magna	β

Bootes:

2. Perperam lat. H. 57° 50′.
3. Magnitudo cod. ut Pts. et S.; L. 4; Arg. 3.
4. Pt. et S: « borealior e duabus quae sunt sub humero, in baculo ». — Lat. cod. ut H.; sed probabiliter pro ل 30′ restituendum ى 10′ ut B., L. et S. — Magnitudo ut B., H, L. et Pts.; S. « 5 magna ». — Baily: « I am uncertain whether to designate this star as Flamsteed's 1 or 2 *Coronae Borealis* »; Schjellerup p. 65, adn. 1, proponit η Coronae, sed non sine haesitatione.
5. Fortasse pro والرباط « et vinculo » legendum وعي الرباط « sive vinculo »; Pt. ὁ ἐπὶ τοῦ δεξιοῦ μηροῦ ἐν τῷ περιζώματι.
6. Lat. cod. ل 30′ pro ى 10′; magnitudo ut Pts. et S. (L. sine « magna »).
7. Long. cod. قصو 166° pro قضو 196°.
8. Long. cod. قعب ى 172° 10′ pro قفب ل 182° 30′.
10. Cod. « media »; error ut in nr. 4 Cephei. — Long. cod. ى 10′ pro ل 30′; magnitudo cod. ج 3 pro د 4

Corona australis:

1. Magnitudo ut L.; sed Pts., S. et Arg. sine « magna ».
2. Magnitudo ut L. et Arg.; Pts. et S. sine « magna ».

	Stellarum descriptio.	Longitudo.	Latitudo	Plaga Caeli.	Magnitudo.	
	Hercules (*al-ǵāthī* « incumbens genibus »).					
1	Quae est in capite Herculis.	238° 50′	37° 30′	b	3	α
2	Quae est in humero dextero prope axillam.	224 50	43 0	b	3	β
3	Quae est in brachio dextero.	222 50	40 10	b	3	γ
4	Quae est in humero sinistro.	237 50	48 0	b	3	δ
5	Quae est in brachio sinistro.	243 10	49 30	b	4 magna	λ
6	Quae est in cubito sinistro.	248 50	52 0	b	4 magna	μ
7	Australis ex tribus quae sunt in carpo sinistro.	252 40	53 0	b	3	ξ
8	Stella quae est in latere dextero.	224 50	50 40	b	3 magna	ζ
9	Quae est in radice poplitis sinistri.	232 20	58 30	b	3	c
10	Quae eam sequitur ex tribus in poplite sinistro.	237 30	61 15	b	4 magna	ρ
11	Quae est in radice poplitis dexteri.	221 50	64 0	b	4 magna	η
12	Quae est in genu dextero.	206 50	65 30	b	4 magna	τ
	Lyra (*an-nasr al-wāqi‘* « aquila ruens »).					
1	Lucida quae est in tiara tenentis lyram (*lūrah*); ipsaque est *an-nasr* « aquila ».	268 30	62 0	b	1	α
2	Borealis e duabus ei propinquis.	271 30	62 40	b	4 magna	ε
3	Australis e duabus iis.	271 30	61 0	b	4 magna	ζ
4	Australis e duabus quae sunt in anteriore [parte] praecedentis lancis librae.	272 0	55 0	b	4 parva	ν¹

Hercules:

5. Magnitudo ut L. et Pts.; S. et Arg. 5; B. et H. 4.
6. Magnitudo ut L. et Pts.; S. 4; Arg. 3 parva.
7. Magnitudo L., Pts. et Arg. 4 magna; B. et H. 4; S. 4.
8. Long. cod. ركز 227° pro ركد 224°. — Lat. cod. ut H.; B. 53° 0′; L. 56° 10′; S. 53° 10′. — Magnitudo ut L. et Arg.; Pts. et S. 3; B. et H. 4.
9. Long. cod. رله 235° pro رلب 232°.
10. Magnitudo ut L. et Pts.; S. et Arg. 4.
11. Long cod. ركج ى 223° 10′ pro ركا ن 221° 50′. — Lat. ut H. (ξδ); sed rectius L., B. et S. 60° 15′ (ξε′). Magnitudo ut L et Pts.; B., H. et S. 4; Arg. 3.

Lyra:

1. Mira stellae descriptio; Pt. ὁ λαμπρὸς ἐπὶ τοῦ ὀστράκου καλούμενος λύρα « lucida in testa (testudinis); **Lyra** « vocata ».
2. Magnitudo ut Pts. et S.; L. et Arg. 4.
3. Magnitudo ut Pts. et S.; L. et Arg. 4.
4. Mira descriptio; Pt.: ὁ νοτιώτερος αὐτῶν (i. e. τῶν ἐν τῷ ζυγώματι προηγουμένων β) « australior earum (i. « e. duarum praecedentium in zygomate lyrae) ».

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
5	Australis e duabus quae sunt in anteriore [parte] posterioris lancis librae.	272°	10′	54°	45′	b	4 parva	λ
6	Borealis prior e duabus quae sunt in posteriore lance librae.	272	10	56	10	b	3	β
7	Borealis posterior e duabus quae sunt in posteriore lance librae.	276	20	55	20	b	3	γ
	Cygnus (*ad-daǵāǵah* « gallina »).							
1	Quae est in rostro.	281	50	49	20	b	3	β
2	Quae est in medio colli.	297	30	54	30	b	4	η
3	Quae est in pectore.	309	40	57	20	b	3	γ
4	Stella lucida quae est in cauda.	320	20	60	0	b	2	α
5	Stella quae est in cubito alae dexterae.	300	30	64	40	b	3	δ
6	Media e tribus quae sunt in ala sinistra.	302	20	71	30	b	4 magna	ι^2
7	Stella a septentrionibus eius, in extremitate alae.	297	50	74	0	b	4 magna	κ
8	Quae est in cubito alae sinistrae.	312	0	49	30	b	3	ε
9	Quae est in pede sinistro.	321	10	55	10	b	4 magna	ν
10	Quae est in genu sinistro.	325	40	57	0	b	4 magna	ξ
	Cassiopea (*dhāt al-kursī* « [mulier] throno praedita »).							
1	Quae est in capite.	19	0	45	20	b	3	ζ
2	Quae est in pectore.	22	0	46	45	b	3	α

5. **Pt.**: ὁ νοτιώτερος αὐτῶν (i. e. τῶν ἐν τῷ ζυγώματι ἑπομένων β) « australior earum (i. e. duarum sequentium « in zygomate lyrae) ». — Long. cod. ut H.; sed rectius B., L. et S. 275° 10′; qua re fortasse رعب 272° error pro رعه 275°. — Magnitudo ut L. et Pts. (H. et B. 4); S. et Arg. 5 parva.
6. **Pt.**: τῶν ἐν τῷ ζυγώματι προηγουμένων β ὁ βορειότερος « borealior duarum praecedentium in zygomate ly- « rae ».— Lat. cod. م 40′ pro ى 10′.
7. **Pt.**: τῶν ἐν τῷ ζυγώματι ἑπομένων β ὁ βορειότερος « borealior duarum sequentium in zygoma'e lyrae ».

Cygnus:

1. **Long**. cod. رفز ل 287° 20′ pro رفد ن 284° 50′, quae reposcit nr. 27 tabulae statuum fixarum ad annum 1211 (fol. 238,r.); Pt. et S. 285° 40′. — Lat. ut L. et S.; B. et H. 49° 0′.
2. **Magnitudo** cod. ج 3 pro د 4; B. et H. 4; L. et Pts. 4 magna; S. 5; Arg. 4 parva.
6. **Lat**. cod. عد ى 74° 10′ pro عا ل 71° 30′. — Magnitudo ut Pts. et L.; S. et Arg. 4.
8. **Cod**. طرف « extremitate » pro مرفق « cubito » (ὁ ἐπὶ τοῦ ἀγκῶνος τῆς ἀριστερᾶς πτέρυγος).
9. **Magnitudo** ut Pts. et L.; S. et Arg. 4.
10. **Long**. cod. سكو ل 326° 20′ pro سكه م 325° 40′. — Magnitudo ut Pts.; L., S. et Arg. 4.

Cassiopea:

1. **Magnitudo** B., H. et Arg. 4; Pts., L. et S. 4 magna.
2. **Long**. cod. نب 52° pro كب 22°.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
3	Quae est a septentrionibus eius, in zona.	24°	10′	47°	50′	b	4 magna	η
4	Stella quae est in genu.	31	50	45	30	b	3	δ
5	Stella quae est in medio throni.	19	0	51	40	b	3	β
6	Quae est supra pedem throni.	26	10	52	40	b	4 parva	κ
	Perseus (*Firsāwus; al-fāris al-mumsik li-ra's al-ghūl* « eques caput daemonis gestans »)							
1	Quae est in extremitate manus dexterae equitis.	37	50	40	30	b	nebulosa	χ
2	Lucida quae est in latere dextero.	46	0	30	0	b	2	α
3	Quae est in humero dextero.	43	50	34	30	b	3	γ
4	Posterior ex tribus quae sunt in latere dextero.	48	50	27	20	b	4 magna	δ
5	Quae est in femore sinistro.	48	0	21	50	b	4	ν
6	Lucida ex iis quae sunt in capite daemonis.	40	50	23	0	b	2	β
7	Stella quae est in talo sinistro.	45	20	12	0	b	3 parva	ο
8	Quae eam sequitur, in pede sinistro.	47	30	11	0	b	3	ζ
	Auriga (*dhū 'l-a'innah* « habenas tenens », idemque est *al-'annāz al-ğanūbī* « caprarius australis »).							
1	Stella quae est in capite aurigae.	73	40	30	0	b	4	δ
2	Quae est in humero sinistro, et appellatur *al-'anz* « capra ».	66	10	22	30	b	1	α

3. Long. cod. كج ن 23° 50′ pro كد ى 24° 10′. — Magnitudo ut Arg.; Pts., L et S. 4.
5. Magnitudo cod. 4 parva; sed hoc manifeste pertinet ad stellam sequentem. Correxi iuxta Pt., S. et Arg.
6. De magnitudine cfr. nr. 5; cod. « nebulosa » quod ad sequentem stellam pertinet. Correxi iuxta Pts., S. et Arg.; L. 4.

Perseus:

1. In magnitudine cod. 4 parva, quod pertinet ad praecedentem stellam.

2 et 3. Numeri magnitudinum in codice inter se permutati.

4. Magnitudo Pt., S. et Arg. 3; sed emendare non audeo.
5. Magnitudo cod. ب 2 pro د 4, ut habent B., S. et Arg.; L. 4 magna; H. 5.
7. Long. cod. ه 0′ pro ك 20′.
8. Long. ut B., L. et S.; H. 40′. — Magnitudo ut Arg.; Pts. et S. 3 parva; L. 3 magna.

Auriga:

1. Magnitudo cod. ج 3 pro د 4.
2. Male in textu العيوق *al-'ayyūq* (nomen Arabicum sideris illius) pro العير cod. emendare proposui. **Le-**

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
3	Quae est in humero dextero.	74°	0′	20°	0′	b	2	β
4	Stella quae est in malleolo sinistro.	61	0	10	10	b	3 parva	ι
5	Quae est in malleolo dextero.	66	50	5	0	b	3 magna	γ
	Ophiuchus (*al-ḥawwā' alladhī yamsik al-ḥayyah* « psyllus qui serpentem tenet »).							
1	Stella quae est in capite psylli.	246	0	36	0	b	3 magna	α
2	Praecedens e duabus quae sunt in humero dextero.	249	10	27	15	b	4	β
3	Prima e duabus quae sunt in extremitate manus sinistrae.	226	10	17	0	b	3	δ
4	Quae eam sequitur in extremitate manus.	227	10	16	30	b	3	ε
5	Stella quae est in genu dextero.	242	20	7	30	b	3	η
6	Stella quae est in crure dextero.	244	50	2	15	b	3 magna	40 Ophiuchi.
7	Secunda e quatuor quae sunt in pede.	245	30	1	30	b	4 magna	
8	Borealis quae est in linea trium borealium.	233	20	11	50	b	3 magna	ζ
	Serpens (*al-ḥayyah allatī yamsik-hā al-ḥawwā'* « serpens quem psyllus tenet »).							
1	Quae est in tempore serpentis quem psyllus tenet.	215	30	36	0	b	3	γ
2	Contigua naribus serpentis.	212	50	40	0	b	4	ρ

gendum erat العنز *al-'anz*, quae est versio nominis Ptolemaici αἴξ, ut cod. ipse praebet in nr. 3 tabulae statuum fixarum ad annum 1211. Cfr. Ṣūfī, p. 93.

5. Long. cod. صري 67° 10′ pro صون 66° 50′. — Magnitudo ut L. et Pts.; S. et Arg. 2.

Ophiuchus:

1. Lat. cod. ut B., L. et S.; H. 36° 30′. — Magnitudo L., Pts. et S. 3; sed Arg. 2.
2. Magnitudo ut Pts; L. 4 magna; S. 3 parva; Arg. 3.
4. Magnitudo ut L.; Pts., S et Arg. 3 parva.
5. Long. cod. م 40′ pro ل 20′.
6. Long. cod. ut L. et S.; minus bene B. et H. 247° 50′. — Magnitudo cod. ut L., sed vix recte; B. et H. 4; Pts. 4 magna; S. 4 parva vel 5 magna; Arg. 5.
7. Lat. cod. له 35′ pro ل 30′; male H 4° 30′. — Plaga cod. ut L., codex quidam Graecus, et vetus translatio Arabica (apud Ṣūfī, p. 102, adn. 2); sed melius B., H. et S. australis (tunc, iuxta Baily, 42 Ophiuchi; iuxta Schjellerup, ϑ Ophiuchi).
8. Long. cod. رنج 253° pro رلج 233°. — Magnitudo ut Arg.; L, Pts. et S. 3.

Serpens:

1. Long. ut B, L. et S.; male H. 212° 30′.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
3	Quae est prope initium colli.	213°	10′	34°	15′	b	3	β
4	Quae est post vertebram anteriorem colli.	212	50	29	15	b	3	δ
5	Media e tribus quae sunt post illam vertebram.	215	30	25	20	b	3	α
6	Stella australis ex iis.	217	30	24	0	b	3 magna	ε
7	Stella australis quae est post femur psylli.	244	50	10	30	b	4 magna	ν
8	Quae sequitur primam e tribus in cauda serpentis positis.	259	50	21	15	b	4 magna	η
9	Quae est in extremitate caudae serpentis.	269	30	27	0	b	4	θ
	Sagitta (*uwīsṭos* « ὀϊστός » id est *an-naṣl* « cuspis sagittae »).							
1	Stella solitaria in sagitta.	291	20	39	20	b	4	γ
2	Stella quae est in extremitate sagittae.	284	30	38	40	b	5	β
								•
	Aquila (*an-nasr aṭ-ṭā'ir* « aquila volans »).							
1	Praecedens e duabus quae sunt in humero sinistro.	284	20	31	30	b	3	γ
2	Quae sequitur stellam in medio capitis, et est in collo.	286	0	27	10	b	3	β
3	*an-nasr aṭ-ṭā'ir* « aquila volans », quae est lucida inter humeros.	285	0	29	10	b	2 magna	α
4	Stella borealis propinqua *an-nasr aṭ-ṭā'ir*.	285	50	30	0	b	3 parva	ο
5	Quae est sub *an-nasr*, ab hac longe dissita, in latere Viae lacteae.	273	20	36	20	b	3	ζ

3. Lat. cod. ى 10′ pro يه = يه 15′.
4. Lat. cod. نط 59° pro كط 29°.
6. Magnitudo L. et Pts. 3; S. et Arg. 3 parva.
7. Long. cod. ى 10′ pro ن 50′; lat. cod. يز 17° pro ي 10°. — Magnitudo L, Pts. et S. 4; Arg. 4 parva.
8. Minuta lat. ut S.; Pt. 10′.

Sagitta:

1. Long. ut B., L. et S.; male H. 297° 10′.
2. Lat. ut S.; L. 38° 45′; B. et H. 37° 40′. Magnitudo cod. د 4 pro ه 5.

Aquila:

1. Long. cod. رضد 294° pro رفد 284°.
2. Long. cod. رفد ك 284° 20′ pro رفو ‍ 286° 0′.
3. Magnitudo cod. ج 3 pro ب 2.
4. Long. cod. رفو ى 286° 10′ pro رفه ن 285° 50′.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
	Delphinus (*ad-dulfīn,* sive *aṣ-ṣalīb* « crux »).							
1	Praecedens e tribus quae sunt in cauda.	298	50	29	10	b	3 parva	ε
2	Australis praecedens in primo latere.	299	40	32	0	b	3 parva	β
3	Contigua australis quae est in linea fulcimenti rostri.	302	30	32	0	b	3 parva	δ
4	Borealis in latere posteriore.	304	40	33	10	b	3 parva	γ
5	Borealis in primo latere.	301	20	33	50	b	3 parva	α
	Equuleus (*buruṭūmis* « [ἵππου] προτομή », sive *al-faras* « equus »).							
1	Prima anterior e duabus quae sunt in capite *buruṭūmis,* qui est equus.	307	30	20	30	b	obscura	α
2	Secunda, quae est e duabus his posterior.	309	10	20	40	b	obscura	β
3	Praecedens e duabus quae sunt in ore.	307	30	25	30	b	obscura	γ
4	Posterior ex iis.	308	50	25	0	b	obscura	δ
	[**Pegasus**].							
1	Media ex iis quae sunt in capite Andromedae, quae est mulier maritum non habens.	358	30	26	0	b	2 parva	α Andr.
2	Quae est in dorso equi et in apice eius humeri.	353	20	12	30	b	2 parva	γ

Delphinus:

3. Pt., S. et Ulugh Beg: « australis [duarum] in sequenti latere rhombi » (τῆς ἑπομένης τοῦ ῥόμβου πλευρᾶς ὁ νότιος). — Long. cod. ى 10′ pro ل 30′; lat cod. لج 33° pro لب 32°.
4. Minuta long. ut L. et S.; B. et H. 20′.
5. Minuta lat. ut B. et L.; H. 20′; S. 15′.

Equuleus:

1. Male long. H. 307° 50′.
2. Lat. cod. كه 25° pro ك 20°.
4. Long. cod. ه 0′ pro ن 50′. — Lat. cod. ل 30′ pro ه 0′.

Pegasus:

1. Long. cod. non amanuensium corruptela pro 359° 0′, quae Pt. et S. praebent, sed Albatenii correctio, [cuius numeri veritati sunt propinquiores quam Ptolemaici. — SCHIAPARELLI].
2. Pt., S. et Ulugh Beg: « quae est in lumbo et in margine alae » (ὁ ἐπὶ τῆς ὀσφύος καὶ ἄκρου τοῦ πτεροῦ); versio Arabica Almagesti, quam al-Battānī prae oculis habuit, voci ἄκρον alterum sensum apicis (*ra's*) seu cacuminis tribuerat. Cfr. nr. 3 Andromedae.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
3	*Mankib al-faras* « humerus equi », quae est in humero dextero ubi oritur pes.	343°	20′	31°	0′	b	2 parva	β
4	Quae est inter duos humeros in humero alae.	337	50	19	40	b	2 parva	α
5	Borealis e duabus quae sunt in genu dextero.	340	10	35	0	b	3	η
6	Praecedens e duabus quae sunt in collo.	330	0	18	0	b	3	ζ
7	Borealis e duabus quae sunt in capite.	320	20	16	50	b	3	θ
8	Stella quae est in faucibus.	316	30	22	30	b	3 magna	ε
9	Quae est in malleolo dextero.	334	50	41	10	b	4 magna	π^2
10	Quae est in genu sinistro.	328	50	34	15	b	4 magna	ι
11	Quae est in malleolo sinistro.	323	30	36	50	b	4 magna	κ
	Andromeda (*Andrūmīdhis,* sive mulier quae maritum non vidit).							
1	Quae est inter duos humeros Andromedae.	6	30	24	30	b	3	δ
2	Australis e tribus quae sunt supra eius zonam.	15	0	26	20	b	3	β
3	Praecedens extra tres quae sunt in manu dextera.	352	50	44	0	b	3	ο
4	Stella quae est supra pedem sinistrum.	28	0	28	0	b	/3	γ
	Triangulum (*trighānus* « τρίγονος » sive *al-muthallath* « triangulum »).							
1	Stella quae est in summitate trianguli.	22	10	16	30	b	3	α
2	Praecedens e tribus quae sunt in base.	27	10	20	40	b	3	β
3	Postrema harum trium.	28	0	19	0	b	3	γ

7. Lat. cod. نو 56° pro يو 16°.
8. Long. cod. سمو لج 346° 33′ pro سو ل = سيو ل 316° 30′. — Magnitudo ut L.; Arg. 2 parva; Pts. et S. 3.
9. Lat. cod. كا 21° pro ما 41°. — Magnitudo ut L. et Pts.; S. et Arg. 4.
10. Long. cod. ل 30′ pro ن 50′. — Magnitudo ut L. et Pts.; S. et Arg. 4.
11. Magnitudo ut Pts.; L., S. et Arg. 4.

Andromeda:

2. Lat. ut L. et S.; B. et H. 25° 20′.
3. Cod. « quae sunt in eius capite »; fortasse restituendum « quae sunt in apice [eius manus dexterae] »; nam Arabice *ra's* tam « caput » quam « apicem » significat. Graece ἐν τῷ δεξιῷ ἀκροχείρῳ « in anteriore parte brachii dexteri »; ἄκρον = *ra's* ut in nr. 2 Pegasi. — Long. cod. سله 335° pro سنب 352°.

Triangulum:

1. Long. cod. فب 82° pro كب 22°.
2. Long. cod. كج 23° pro كز 27°.

II.

Constellationes zodiaci.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
	Aries (*al-ḥamal*).							
1	Praecedens e duabus quae sunt in cornu.	17°	50′	7°	20′	b	3 parva	γ
2	Posterior e duabus iis.	18	50	8	20	b	3	β
3	Borealis e duabus quae sunt in ore.	22	10	7	40	b	5	η
4	Australis e duabus iis.	22	40	6	0	b	5	θ
5	Stella quae est in collo Arietis.	17	40	5	30	b	5	ι
6	Quae est in dorso.	28	*40*	6	0	b	6	ν
7	Quae est ubi oritur cauda.	32	30	4	50	b	5	ε
8	Praecedens e tribus quae sunt in cauda.	35	0	1	40	b	4	δ
9	Media ex iis.	36	30	2	30	b	4	ζ
10	Postrema ex his tribus.	38	10	1	50	b	4	τ^2
11	Quae est post femur.	30	50	1	10	b	5	ρ^1
12	Quae est supra medium femoris.	29	10	1	30	austr.	5	σ
13	Quae est in dorso pedis posterioris.	28	10	5	15	a	4 *magna*	
	Et ex iis quae non sunt in figura:							
14	Quae est supra caput.	21	*30*	10	0	b	3	α
	Taurus (*ath-thawr*).							
1	Borealis e quatuor quae sunt in sectione Tauri.	37	30	6	0	a	4	*f*

Aries:

1. Long. cod. يد م 14° 40′ pro يز ن 17° 50′.
2. Long. cod. م 40′ pro ن 50′.
4. Long. cod. ل 20′ pro م 40′.
6. Long. cod. ut L., sed fortasse pro م 40′ sunt ن 50′ restituenda, ut B., H. et S. habent.
7. Lat. cod. م 40′ pro ن 50′.
8. Lat. cod. ن 50′ pro م 40′.
11. Long. cod. ل 30′ pro ن 50′. — Minuta lat. ut L. et S.; B. et H. 30′.
12. Lat. cod. ى 10′ pro ل 30′.
13. Magnitudo ut L.; sed Pts. et S. 4, Arg. 5. Probabile est « magnam » pertinere ad stellam sequentem (Pts. et S. 3 magna; Arg. 2). — Iuxta Baily est 87 Ceti; iuxta Delambre et Schjellerup μ Ceti.
14. Long. ut H; sed probabiliter pro ل 30′ restituenda ن 50′ ut B., L. et S. habent. — Lat. ut L. et S; B. et H. 10° 30′. — De magnitudine cfr. nr. 13.

Taurus:

1. Long. cod. لو 36° pro لز 37°.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.	Latitudo.	Plaga Caeli.	Magnitudo.	
2	Secunda ex iis quatuor, quae sequitur.	37° 10′	7° 15′	a	4	*s*
3	Australis ex quatuor iis, quae sunt in sectione.	35 30	9 15	a	4	o
4	Stella quae est in pectore Tauri.	44 50	8 0	a	3	λ
5	Quae est in humero dextero.	40 50	9 30	a	5	*e*
6	Quae est in vultu in naso, et est e stellis *ad-dabarān* appellatis.	50 10	5 45	a	3 parva	γ
7	Quae est inter hanc stellam et oculum borealem.	51 30	4 15	a	3 parva	δ^1
8	Aldebaran (*ad-dabarān* «-sequens »), quae est in oculo et sub cornu australi.	53 50	5 10	a	1	α
9	Quae est inter primam stellarum *ad-dabarān* et oculum australem.	52 0	5 50	a	3 parva	θ^1
10	Sequens hanc, in oculo boreali.	53 0	3 0	a	3	ε
11	Quae est in initio cornus, prope aurem australem.	58 40	4 0	a	5	*i*
12	Quae est in medio cornu, ex duabus quae sunt in cornu australi.	61 30	5 0	a	5	*m*
13	Quae est in initio cornus borealis.	56 50	4 0	a	4	τ
14	Quae est in extremitate cornus australis.	68 50	2 30	a	3	ζ
15	Quae est in extremitate cornus borealis et in pede Aurigae.	66 50	5 0	b	3	β

2. Long. cod. لو ن 36° 50′ pro لز ى 37° 10′.

4. Long. cod. مو ل 46° 30′ pro مد ن 44° 50′.

5. Long. et lat. cod. ل 30′ pro ن 50′. — Magnitudo د 4 pro ه 5.

6. Long. cod. • 0′ pro ى 10′.

7. Lat. cod. ا 1° pro د 4°.

8. Pt.: ὁ λαμπρὸς τῶν ὑάδων ἐπὶ τοῦ νοτίου ὀφθαλμοῦ ὑπόκιρρος « lucida Hyadum in oculo australi; subrufa ». Quae al-Battānī habet « et sub cornu » falsa sunt; fortasse versio Arabica Almagesti, qua ille usus est, pro ὑπόκιρρος « subrufa » in textu ὑπὸ κέρατος « sub cornu » legerat. Cfr. quae Ṣūfī p. 37 de Albatenio narrat, et quae in adn. *d* ad cap. LI dixi.

9. Cod. « et alterum oculum australem ».

10. Long. B., H. et S. 54°; sed L. 53° ut al-Battānī [quod veritatem magis appropinquat. SCHIAPARELLI]. — Magnitudo cod. د 4 pro ج 3; L. 3; Pts. et S. 3 parva; Arg. 4 magna.

11. Long. cod. ز 57° pro خ 58°. — Male H. lat. 0° 15′. — Magnitudo ut S.; Pt. 4.

13. Latitudo falsa, sed e Graeco exemplari proveniens (δ 4° pro δ′ $\frac{1°}{4}$), nam etiam apud L. et S.; S. autem addit: « latitudo, iuxta quod in Caelo conspicitur, debet esse 0° 0′ ». Vera Ptolemaei lectio 0° 15′, ut B. et H. praebent. De plaga Baily dicit: « All the copies have the latitude *south*, except L., where « it is described as *north*, and which appears to be the most correct ».

14. Lat. cod. ن 50′ pro ل 30′.

15. Lat. cod. ut B., L. et S.; nam eadem est quae nr. 5 Aurigae; H. 6°. — Perperam magnitudo cod. « 3 « nebulosa ».

	Stellarum descriptio.	Longitudo.	Latitudo.	Plaga Caeli.	Magnitudo.	
16	Borealis e Pleiadibus (*ath-thurayyā*), quae est in linea anteriore.	43° 20′	4° 30′	b	5	
17	Australis e Pleiadibus, quae est in extremitate lateris anterioris.	43 30	3 40	b	4	
18	Parva posterior quae est in posteriore latere Pleiadum.	44 50	3 20	b	5	
19	Parva exterior in parte boreali Pleiadum.	44 50	5 0	b	4	
	Gemini (*at-taw'amāni*).					
1	Quae est in capite Gemini anterioris.	94 30	9 30	b	2	α
2	Quae est in capite Gemini posterioris.	97 50	6 15	b	2	β
3	Quae est ante pedem Gemini anterioris.	77 40	1 30	a	4 magna	η
4	Quae est in extremitate pedis Gemini anterioris.	81 20	3 30	a	4 magna	ν
5	Quae est in extremitate pedis sinistri Gemini posterioris.	83 10	7 30	a	3	γ
6	Quae est in extremitate pedis dexteri Gemini posterioris.	85 50	10 30	a	4	ξ
7	Quae est in sinistro genu Gemini posterioris.	89 *40*	2 30	a	3	ζ
8	Quae est in media flexura dextera huius Gemini.	92 *50*	6 0	a	3	λ
9	Quae est in latere sinistro huius Gemini.	92 *50*	0 30	a	3	δ
10	Quae est in genu sinistro Gemini anterioris.	84 10	1 30	a	4 magna	ε

16. Lat. cod. ه 5° pro د 4°. — Magnitudo cod. 3 nebulosa.
17. Long. ut B.; H., L. et S. 40′. — Magnitudo cod. 4 nebulosa.
18. Lat. ut S. et nonnulli codices Graeci; L. 5° 20′; B. et H. 3° 40′. — Magnitudo cod. 3 nebulosa.
19. Magnitudo cod. 4 nebulosa.

Gemini:

1. Lat. cod. ك 20′ pro ل 30′; B., H. et S. 9° 30′; L. 9° 40′.
4 Long. cod. قا 101° pro فا 81°. — Magnitudo ut Pts.; L. 4; S. 3 parva.
5. Long. cod. قج 103° pro فج 83°.
6. Long. cod. قه 105° pro فه 85°; male H. 82°.
7. Long. cod. قط 109° pro فط 89°; minuta incerta sunt, nam B. et H. 25′, S. 10′, L. 20′.
8. Long. cod. ut trium codicum Graecorum; B., H., L. et S. 92° 30′. — Lat. ut L. et S.; B. et H. 6° 10′.
9. Long ut S.; sed pro ن 50′ fortasse ل 30′ restituenda, quae B., H. et L. praebent.
10. Long. cod. قد 104° pro فد 84°. — Lat. cod. ى 10′ pro ل 30′. — Magnitudo L. 3; Pts. et S. 3 parva; Arg. 4 magna.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
	Cancer (*as-saraṭān*).							
1	Medium praesepis, nebulosa quae est in pectore.	111°	30′	0°	*40′*	b	nebulosa	ε
2	Borealis e duabus quae sunt prope quadrilaterum nebulosum in tenebris.	108	50	1	15	b	4 parva	η
3	Australis e duabus iis, et appellantur quadrilaterum.	109	10	1	10	a	4 parva	θ
4	Quae est in chela boreal Cancri.	109	30	11	50	b	4 magna	ι
5	Quae est in chela australi.	117	40	5	30	a	4	α
6	Quae est in extremitate pedis posterioris australis.	108	20	7	30	a	4	β
7	Quae est in extremitate pedis posterioris borealis.	103	50	1	0	b	5	μ²
8	*Australis e duabus quas memoravimus.*	*108*	*20*	*7*	*30*	*a*	*4 magna*	β
9	Borealis e duabus quae sunt prope nebulosam, et appellantur « duo asini » (*al-ḥimārāni*).	111	30	2	40	b	4 magna	γ
10	Australis e duabus iis.	112	30	0	10	a	4	δ
	Leo (*al-asad*).							
1	Stella quae est in extremitate narium.	119	30	10	0	b	4	κ
2	Borealis e duabus quae sunt in capite.	125	30	12	0	b	3	μ
3	Media e tribus quae sunt in collo.	133	20	8	30	b	2	γ
4	Praecedens, eaque borealis, e tribus quae sunt in collo.	131	20	11	0	b	3	ζ

Cancer:

1. Lat. ut L.; sed fortasse م 40′ error cod pro ل 20′ quae B., H. et S. praebent.
2. Rectius Pt. et S.: τοῦ περὶ τὸ νεφέλιον τετραπλεύρου τῶν προηγουμένων β ὁ βορειότατος « borealior duarum « praecedentium quadrilateri [quod est] circa nebulosam ». — Long. cod. قا 111° pro قح 108°.
3. Long. cod. قيب 112° pro قط 109°.
4. Magnitudo L., Pts., S. et Arg. 4, sine « magna ».
5. Long. cod. قا 111° pro قيز 117°.
6. Plaga cod. « borealis »; sed cfr. nr. 8. — Magnitudo cod. ه 5 pro د 4; L. et Arg. 4 magna; Pts. et S. 4 (cfr. nr. 8).
7. Magnitudo cod. د 4 pro ه 5; ergo permutatio cum praecedenti.
8. Est eadem stella quae sub nr. 6.
9. Long. ut B., L. et S.; male H. 114° 10′. — Magnitudo ut L. et Pts.; S. 4; Arg. 4 parva.

Leo:

2. Long. cod. ه 0′ pro ل 30′.
4. Long. cod. قله 135° pro قلا 131°. Magnitudo د pro ج = ج 3.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
5	Australis ex his tribus quae sunt in collo.	131°	50′	4°	30′	b	3	η
6	*Qalb al-asad* « cor Leonis », et vocatur etiam *al-malakī* (?) « regia ».	134	0	0	10	b	1	α
7	Praecedens e duabus quae sunt in dorso.	142	30	12	15	b	5	*b*
8	Stella quae hanc sequitur.	145	20	13	40	b	2 parva	δ
9	Quae est in femore posteriore.	151	30	5	50	b	3	ι
10	Secunda quae etiam est in femore posteriore.	152	50	1	15	b	4	σ
11	Quae etiam est in medio femoris posterioris.	158	40	3	0	a	5	υ
12	*aṣ-Ṣarfah* « conversio », stella quae est in extremitate caudae.	155	40	11	50	b	1	β
13	Borealis e duabus quae sunt in postica parte Leonis.	145	30	11	30	b	5	71 Leo.
14	Australis e duabus iis.	147	30	9	40	b	3	θ
15	Stella quae est in dextero genu.	128	30	0	0	0	5	φ
	Stellae Comae, quae non sunt in figura Leonis:							
16	Prima earum *Bulūqāmos* « πλόκαμος (coma) », quae est stella inter caudam Leonis et *as-Simāk ar-rāmiḥ* (α Bootis).	156	0	30	15	b	conspicua	
17	Praecedens magna quae est in crinibus plexis et vocatur *'urf al-asad* « iuba Leonis ».	155	30	25	0	b	obscura	4 Comae
18	Stella quae eam sequitur in crinibus plexis.	159	40	25	30	b	obscura	21 Comae
	Hae tres appellantur *adh-dhawā'ib* « comae ».							

6. Cod. الماكن *al-mākin* « potestatem habens »; sed nomen mihi aliunde ignotum, qua re puto ab amanuensibus esse corruptum e notissimo الملكى *al-malakī* « [stella] regia » i. e. βασιλίσκος, Regulus. — Long. cod. est quam ipse al-Battānī observaverat (cfr. t. I, p. 124, cap. LI); Pt. et S 133° 40′.

7. Magnitudo ut L. et Pts.: S. 5 magna; Arg. 4 parva; B. et H. 6.

8. Long. cod. قمد 144° pro قمه 145°. — Magnitudo cod. د 4 pro ٮ = ب 2; Arg. 2 parva, ut cod.; L., Pts. et S. 2.

9. Long. cod. قنب 152° pro قنا 151°. — Lat. cod. د 4° pro ه 5°.

11. Lat. ut L. et S.; H. 3° 10′; B. 3° 12′.

12. Long. cod. قنه 155° pro قند 154°. — Lat. cod. ل 30′ pro ن 50′.

13. Lat. cod. ut L.; B. et H. 10′; S. 20′. — Schjellerup 72 Leonis, aliam stellam considerans.

15. Long. cod. ك 20′ pro ل 30′.

16. Magnitudo in cod. definitur مشهور « conspicua, nota, celebris, vulgata »; L. « luminosa »; versio Trapezuntii (1), e Graeco exemplari facta, « splendida »; e contra B et H. ἀμαυρός « obscura ». Ṣūfī, qui eam quintae magnitudinis existimat, p. 154 ait eandem Ptolemaeum ex « obscuris » fecisse. — Lat. cod. paulo differt a Pt. et S. (30° 0′). — Baily: « I cannot identify this star. ..... The latitude accords with 31 Comae Berenices; but the longitude differs as much as 8° ». Iuxta Schjellerup est Fl. 15 Comae.

(1) Claudii Ptolemaei Pheludiensis Alexandrini *Almagestum, seu magnae constructionis mathematicae opus plane divinum, Latina donatum lingua ab Georgio Trapezuntio,* Venetiis 1528.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
	Virgo (*al–'adhrā'* « virgo » sive *as–sunbulah* « spica »).							
1	Australis e duabus quae sunt in capite Virginis.	157°	30′	4°	15′	b	5	ν
2	Borealis e duabus iis.	158	10	5	40	b	5	ξ
3	Quae est in dorso prope alam sinistram.	160	10	0	10	b	3	β
4	Praecedens e quatuor quae sunt in ala sinistra.	169	25	1	10	b	3	η
5	Stella quae hanc sequitur.	174	20	2	50	b	3	γ
6	Quae est in latere dextero sub mammis.	175	30	8	30	b	3	δ
7	Postrema ex his quatuor memoratis.	182	10	1	40	b	4	θ
8	Quae est in extremitate pedis sinistri.	201	10	0	30	b	4	λ
9	Quae est in extremitate pedis dexteri borealis.	203	50	9	50	b	4	μ
10	Quae est in cursu caudae vestis.	197	50	7	30	b	4	ι
11	Quae est e tribus in ala boreali, [appellata] *al–mutaqaddim li-'l-qaṭāf* « procedens ad vindemiandum ».	173	20	15	10	b	3	ε
12	Lucida quae est in extremitate manus sinistrae, et appellatur *as-sunbulah* « spica » sive *as–simāk al–a'zal* « praeeminens « inermis ».	187	50	2	0	a	1	α
13	Quae est in zona et nate dextera.	186	0	8	40	b	3	ζ

Virgo:

1. Long. ut L. et S.; minus bene B. et H. 156° 30′. — Male H. lat. 1° 15′.
2. Lat. cod. ى 10′ pro م 40′.
3. In cod. lat. 1° 10′ ex permutatione cum lat. stellae sequentis.
4. Long. cod. قصا 161° pro قصط 169°. — Lat. cod. 0° 10′; cfr. nr. 3. — Magnitudo cod. د 4 pro ج = ج 3.
5. Long. cod. قعب 172° pro قعد 174°.
6. Long. cod. قعب 172° pro قعه 175°.
7. Long. cod. قعب 172° pro قفب 182°.
9. Cod.: « Borealis quae est in extremitate pedis dexteri ». — Male H. long. 203° 30′, et lat. 0° 50′. — Magnitudo ut L. et Arg.; Pts. et S. 4 magna; B. et H. 3.
10. Long. ut L. et S.; B. et H. 197° 30′.
11. Long. cod. رج 203° pro قعج 173°. — Lat. cod. ل 30′ pro ى 10′, ut L. et S.; B. et H. 16° 0′. — Magnitudo ut L. et S.; Pts. 3 parva; Arg. 3 magna; male B. et H. 5.
12. Long. cod. رز ل 207° 30′ pro قفز ن 187° 50′. — Plaga cod.: borealis (e litterarum permutatione cum stella sequenti).
13. Long. cod. رو 206° pro قفو 186°. — Plaga cod.: australis (e permutatione cum plaga praecedentis stellae).

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
	Libra (*al-mīzān*).							
1	Stella lucida e stellis lancis australis.	209°	10′	2°	0′	b	2	α
2	Obscura a septentrionibus huius stellae.	208	10	2	30	b	5	μ
3	Lucida ex iis quae sunt in extremitate lancis borealis.	213	20	8	20	b	2	β
4	Media ex iis quae sunt in lance australi.	215	10	1	40	a	4	ι^1
5	Stella hanc praecedens.	212	30	1	15	b	4	ν^1
6	Stella media in lance boreali.	219	0	4	45	b	4	γ
	Scorpius (*al-'aqrab*).							
1	Borealis e tribus quae sunt inter oculos.	227	40	1	20	b	3	β
2	Media ex his tribus.	226	50	1	40	a	3	δ
3	Australis ex his tribus.	226	50	5	0	a	3	π
4	Praecedens e tribus lucidis quae sunt in pectore.	231	30	3	45	a	3	σ
5	*Qalb al-'aqrab* « cor Scorpii », earum media, rubra.	233	50	4	0	a	2	α
6	Posterior ex his tribus.	235	40	5	30	a	3	τ
7	Quae hanc sequitur in prima vertebra.	239	40	11	0	a	3	ε
8	Quae est in secunda vertebra.	240	0	15	0	a	3	μ
9	Borealis duplae quae est in tertia vertebra.	241	10	18	40	a	4	ζ^1
10	Quae eam sequitur in quarta vertebra.	244	20	19	30	a	3	η
11	Eas sequens in quinta vertebra.	249	20	18	50	a	3	θ

Libra:

1. Lat. cod. inserviit quoque ad supputanda elementa nr. 45 tabulae statuum fixarum ad annum 1211; Pt. et S. 0° 40′.

3. Long. cod. ه 5′ pro ك 20′. — Lat. cod. confirmatur elementis nr. 46 tabulae statuum fixarum ad annum 1211; B., H. et S. 8° 50′; L. 8° 30′.

4. Plaga cod.: borealis.

5. Cod.: « sequens ».

Scorpius:

1. Minuta long. cod. incerta; t. I, p. 124, cap. LI, ait se eam in 227° 45′ (Plato 20′) observavisse, quod comparatione cum Menelai longitudine confirmatur (cfr. I, 124, adn. 6). At Pt. et S. 227° 30′.

2. Long. cod. ل 30′ pro ن 50′. — Lat. cod. ك 20′ pro م 40′.

3. Long. cod. ل 30′ pro ن 50′.

5 Long. cod. ل 30′ pro ن 50′.

6. Long. cod. ل 30′ pro م 40′.

9. Cod.: « dupla borealis ..... »; Pt.: τοῦ ἐν τῷ τρίτῳ σπονδύλῳ διπλοῦ ὁ βόρειος.

10. Long. cod. رمه 245° pro رمد 244°. — Magnitudo cod. د 4 pro ح = ج 3.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
12	Quae eas sequitur in sexta vertebra.	251°	40′	16°	40′	a	3	ι
13	Quae est in septima vertebra prope aculeum.	250	10	15	10	a	3	κ
14	Posterior e duabus quae sunt in aculeo.	248	40	13	20	a	3	λ
15	Praecedens e duabus iis.	248	10	13	30	a	*4*	υ
	Et ex iis quae non sunt in figura:							
16	Borealis nebulosa quae aculeum sequitur.	252	20	13	15	a	nebulosa	
	Sagittarius (*ar-rāmī* « iaculator » sive *al-qaws* « arcus » et *as-sahm* « sagitta » simul).							
1	Stella quae est in cuspide sagittae.	255	40	6	20	a	3	γ
2	Quae est in initio manus sinistrae.	258	50	6	30	a	3	δ
3	Quae est in parte australi arcus.	259	10	10	50	a	3	ε
4	Australis e duabus quae sunt in parte boreali arcus.	260	10	1	30	a	3	λ
5	Borealis e duabus iis, in extremitate arcus.	257	50	2	50	b	3	μ
6	Quae est in humero Sagittarii.	266	30	3	10	a	3	σ
7	Quae est ante hanc in sagitta.	264	10	3	45	a	4 *parva*	φ
8	Dupla nebulosa quae est in oculo Sagittarii.	266	20	0	45	b	nebulosa	ν^2
9	Quae est in malleolo anteriore sinistro.	268	*50*	23	0	a	3	β

15. Magnitudo cod. ج 3 pro د 4; Pt. et Arg. 4; S. 3 parva.

16. Long. cod. ʊ 0′ pro ك 20′. — Lat. cod. ك 20′ pro يه 15′.

Sagittarius:

1. Male H. long. 260° 40′. — Magnitudo cod.: « 3 nebulosa ».
2. Long. cod. ل 30′ pro ن 50′.
3. Lat. ut B., L. et S.; male H. 20° 20′. — Magnitudo cod. د 4 pro ج = ج 3.
6. Cod. plagam et magnitudinem cum nr. 8 permutavit (*b*; nebulosa).
7. Minuta lat. discrepant a B. et H. (30′), atque a L. et S. (50′). — Plaga cod. borealis. — Magnitudo « 4 parva » error videtur; L. 4; Pts., S. et Arg. 4 magna.
8. Magnitudo cod. 3, e confusione cum nr. 6.
9. Minuta long. in cod. ل 30′ pro ن 50′; correxi secundum Pt. et S., sed nescio an recte. Nam etiam in catalogi Albateniani exemplari quod Ṣūfī prae oculis habuit minuta 30′ erant; qua re Ṣūfī, p. 30, maligne et procul dubio iniuria dicit: « Il [i. e. al-Battānī] dit ensuite qu'il a observé les étoiles du « Sagittaire (1), et qu'il a trouvé l'étoile située sur le jarret de la jambe gauche de devant, dans « 28° 30′ du Sagittaire. Il apporte aussi dans son livre qu'il a trouvé, au temps de son observation, « que l'addition à faire à chaque étoile rapportée dans l'*al-madjistî*, était de 11° 10′. Or, d'après ce « qu'il a dit sur l'addition à faire à chaque étoile, cette étoile devait être dans 28° 50′ du Sagittaire; « puisque son lieu rapporté dans l'*al-madjistî* est dans 17° 40′, d'où il suit qu'il en a retranché 20

(1) Falsum est; id nullo loco al-Battānī narrat.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
10	Media, in humero, e tribus quae sunt in dorso.	268°	50′	4°	30′	a	4	τ
11	Sequens quae est sub axilla et est proxima mediae ex iis quae sunt in dorso.	267	30	6	45	a	3	ζ
12	Quae est in genu sinistro.	268	10	18	0	a	3	α
13	Quae est in malleolo pedis anterioris.	257	50	13	0	a	3	η
14	Quae est in femore sinistro.	278	30	13	30	a	3	θ
15	Quae est in crure dextero posteriore.	*277*	*30*	20	10	a	3	ι
16	Borealis e quatuor quae sunt in initio caudae; et dicitur *'urqūb ar-rāmī* « malleolus Sagittarii » [sic!].	274	0	6	30	a	1	ω
17	Quae eam sequitur in latere boreali.	280	0	4	50	a	5	A
	Capricornus (*al-ǵady* « haedus »).							
1	Praecedens e tribus quae sunt in cornu posteriore.	288	30	7	20	b	3	α¹

« pour faire croire qu'il a observé cette étoile (1). La preuve qu'il ne l'a ni observée ni connue, « et qu'elle n'a pas été plus connue des autres astronomes, depuis que l'on a composé des tables, « fait des sphères et dessiné dessus les étoiles, c'est qu'ils ont marqué dans leurs livres et sur leurs « sphères cette étoile comme de la deuxième grandeur, tandis qu'elle est des moindres de la quatrième ». Sed magnitudo cod. 3, quod verum est; B., H., L. et Pts. 2; fortasse Albatenii emendatio, ut in nr. 12.

10. Long. cod. ل 30′ pro ن 50′. — Magnitudo cod. ج 3 fortasse Albatenii emendatio; L., Pts., S. et Arg. 4 magna.

12. Magnitudo 3 videtur ab al-Battānī ipso provenire; Ṣūfī p. 30: « Il a aussi trouvé dans l'*al-madjisti* « que l'étoile au genou de la même jambe de devant était des petites de la deuxième grandeur, et « néanmoins il l'a marquée de la troisième. C'est l'étoile qui se trouve très-près de la 6ᵉ étoile de « la Couronne, parce qu'elles ont la même longitude; l'étoile du genou est seulement plus méridio- « nale de 50′. Elles sont toutes les deux de la quatrième grandeur. Peut-être les traducteurs ou les « copistes ont-ils marqué la grandeur de ces deux étoiles par un د *dâl*, qu'un copiste a pris pour « un ب *bâ*, et ainsi les a marqué de la deuxième grandeur ». Tamen non amanuenses, sed Ptolemaeus ipse erraverat et stellam duxerat secundae magnitudinis; L. 2 parva.

13. Long. cod. ل 30′ pro ن 50′.

15. Long. cod. incerta; B. et H. 274° 0′; L. 277° 50′; S. 278° 0′.

16. *'Urqūb ar-rāmī* « malleolus Sagittarii » apud reliquos Arabes est β Sagittarii, scilicet nr. 9 Albatenii. — Long. cod. est quae, iuxta B. et H., ad nr. 15 pertineret; lat. et magnitudo quoque valde a Ptolemaicis differunt. Exspectandum erat: long. 278° 30′ (L. 279° 50′, S. 278° 50′), lat. 4° 50′, magnitudo 5. Sed numeris falsis codicis al-Battānī supputavit elementa nr. 48 tabulae statuum fixarum ad annum 1211.

17. Long. cod. ك 20′ pro ٥ 0′.

Capricornus:

1. Cod. « praecedens », sed rectius « borealis ».

(1) Sed cfr. quae dixi in adn. *e* ad LI caput.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
2	Media e tribus his.	288°	50′	6°	40′	b	6	ν
3	Australis ex his tribus memoratis.	288	30	5	0	b	3	β
4	Australis e tribus quae sunt in ore.	290	10	0	45	b	6	ο
5	Praecedens duarum reliquarum ex tribus quae sunt in ore.	289	50	1	45	b	6	π
6	Tertia stella quae eas duas sequitur in ore.	290	0	1	30	b	6	ρ
7	Quae est sub genu dextero.	292	0	6	30	a	4	ψ
8	Quae est in genu sinistro.	292	50	8	40	a	4	ω
9	Praecedens ex duabus sibi invicem proximis quae sunt in ventre.	301	20	6	50	a	4	ζ
10	Stella hanc sequens in ventre.	301	30	6	0	a	5	
11	Praecedens e duabus quae sunt prope caudam.	305	0	2	10	a	3	γ
12	Stella quae eam sequitur.	307	30	2	0	a	3	δ
13	Australis e tribus his reliquis.	309	50	0	0	0	5	μ
14	Media e tribus iis.	308	50	2	50	b	5	λ
15	Borealis ex iis quae sunt in extremitate caudae.	309	50	4	20	b	5	c^1
16	Praecedens e duabus quae sunt in spina dorsi.	304	30	4	45	a	4	ε
17	Praecedens e duabus quae sunt in dorso.	297	50	0	0	a	4	θ
18	Australis e quatuor quae sunt in parte boreali caudae.	303	0	0	0	a	5	μ
	Aquarius (*as–sāqī* « aquator » sive *ad–dalw* « situla »).							
1	Stella quae est in capitê Aquarii.	311	30	15	45	b	5	*d*
2	Lucida e duabus quae sunt in humero dextero.	317	30	11	0	b	3	α

2. Long. cod. ل 30′ pro ن 50′.

4. Lat. cod. مه مه 45° 45′ pro مه ᵿ 0° 45′.

7. Male lat. H. 6° 20′. — Plaga cod. borealis.

10. Iuxta Delambre et Schjellerup *b* Capricorni; iuxta Baily Fl. 35 Capricorni.

11. Long. cod. شط 309°, quod in scriptura Arabico-maghrebina facile oritur ex شه 305°. Hunc numerum igitur recepi, qui etiam cum observationibus hodiernis, Schiaparelli teste, melius quam alii congruit. B., L. et S. 306°; H. 303°. — Lat. cod. ل 30′ pro ى 10′.

12-14. Numeri cod. sine erroribus, sed nomina stellarum inter se commutata. Nam duodecima stella in cod. est: « Praecedens e quatuor quae sunt in parte boreali caudae », quod est sidus in hoc catalogo Albateniano omissum; item cod. nomen stellae 14 loco 13, 15 loco 14, 12 loco 15 ponit, et 13 omittit. — In long. nr. 13 male H. 301° 50′.

18. Est mera repetitio nr. 13, mutata long. iuxta falsam lectionem quam etiam H. praebet. — Lat. cod. ج 3° pro ᵿ 0°. — Magnitudo cod. د 4 pro ه 5.

Aquarius:

1. Lat. cod. ه 5° pro يه 15°.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
3	Obscura quae est sub ea.	316°	20′	9°	40′	b	5	ο
4	Quae est in humero sinistro.	307	40	8	50	b	3	β
5	Stella sequens e tribus quae sunt in manu sinistra.	298	50	5	30	b	3	ν
6	Media e tribus his.	297	20	8	0	b	4	μ
7	Praecedens ex his tribus.	295	50	8	40	b	3	ε
8	Quae est in brachio dextero.	320	40	8	45	b	3	γ
9	Borealis e tribus quae sunt in extremitate manus.	322	50	10	45	b	3	π
10	Praecedens e duabus australibus reliquis.	323	10	9	0	b	3	ζ
11	Stella hanc sequens.	324	30	8	30	b	3	η
12	Australis e duabus quae sunt in crure dextero.	322	50	7	30	a	3	δ
13	Praecedens e quinque quae sunt in loco exitus aquae.	326	10	2	0	b	4	
14	Quae eam sequitur ad austrum.	326	0	0	10	b	4	λ
15	Quae hanc sequitur post ansam.	328	50	1	10	a	4	*h*[1]
16	Quae eam etiam sequitur.	331	10	0	30	a	4	φ
17	Australis ex iis quae sunt in ansa.	331	40	1	40	a	4	χ
18	Postrema earum quae sunt in loco finis aquae, et appellatur *fam al-ḥūt al-ǵanūbī* « os piscis australis ».	318	10	20	20	a	1	α Piscis Austr.
19	Borealis e duabus quae sunt ab austro stellarum ansae.	330	10	3	30	a	4	ψ[1]
20	Praecedens e duabus sibi invicem proximis quae sunt in crure [dextero].	*322*	*50*	*7*	*30*	b	*3*	θ
21	Quae est in nate dextera Aquarii.	319	50	0	50	a	5	σ

3. Lat. cod. ن 50′ pro م 40′.
4. Long. cod. ل 20′ pro م 40′.
5. Cod. « sequens tres ..... », omissa scilicet particula من « ex ».
7. Lat. cod. ل 20′ pro م 40′.
8. Cod. فخذ « femore » pro عضد « brachio ». — Lat. cod. ز 7′ pro مه 45′.
9. Cod. ذنبه « caudae » pro يده « manus ».
12. Plaga cod. borealis.
13. Baily: « This star is probably [Flamsteed] 67 Aquarii; but the longitude should be increased nearly « 2° ». Item Schjellerup: Fl. 67.
15. Lat. ut B. et H.; L. et S. 1° 0′.
16. Long. cod. م 40′ pro ى 10′. — Lat. cod. ج ᴕ 3° 0′ pro ᴕ ل 0° 30′.
18. Lat cod. ut B.; male H., L. et S. 23° 0′ (κγ pro κγ′).
20. Plaga excepta, numeri omnes falsi; ad nr. 12 pertinent. Veri erant: 317° 20′, 3° 0′, b, 4.
21. Intra nr. 20 et 21 cod. perperam denuo stellam 19 inserit. — Lat. cod. 3° 20′, e confusione cum lat. stellae 19 falso in cod. repetitae. — Magnitudo cod. ut L.; Pts. 4; S. 4 parva; Arg. 5 magna.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
22	Media e tribus quae sunt in prima curvatura ansae.	333°	20′	14°	45′	a	5	A²
23	Prima e tribus quae sunt in secunda curvatura ansae.	323	0	14	45	a	4	c¹
24	Australis e duabus quae sunt in nate sinistra.	312	50	1	40	a	4	ι
25	Media e tribus aliis quae sunt in prima curvatura ansae.	328	40	15	0	a	4	b²
26	Borealis e duabus quae sunt in crure sinistro sub genu.	319	0	9	0	a	5	g¹
	Et ex iis quae non sunt in figura:							
27	Praecedens e tribus quae sequuntur ansam amphorae.	337	50	15	30	a	4 magna	2 Ceti.
28	Borealis e duabus reliquis.	340	50	14	40	a	4 magna	6 Ceti.
29	Stella eas sequens post ansam amphorae.	340	10	18	15	a	4 magna	7 Ceti.
	Pisces (*as-samakatāni* « duo pisces »).							
1	Quae est in ore Piscis anterioris sive australis.	332	50	9	15	b	4 magna	β
2	Australis e duabus quae sunt in capite huius Piscis.	335	20	7	30	b	4	γ
3	Borealis e duabus his quae sunt in capite.	337	10	9	20	b	4	b
4	Praecedens e duabus quae sunt in dorso.	339	20	9	30	b	4	θ
5	Secunda e duabus quae sunt in dorso.	341	50	7	30	b	4	ι
6	Praecedens e duabus quae sunt in ventre Piscis australis.	337	10	4	30	b	4	κ
7	Posterior e duabus iis.	340	50	3	30	b	4	λ
8	Quae est in cauda huius Piscis.	347	10	6	20	b	4	ω

22. Long. cod. ﻫ 0′ pro ك 20′ (B., H. et S.); L. 50′. — Plaga cod. borealis. — Magnitudo cod. د 4 pro ه 5.
23. Gradus long. cod. شكح 328° pro شكج 323°; minuta long. ut B., H. et S.; L. 5′. — Lat. ut B. et H.; L. et S. 14° 50′.
24. Long. cod. شيز 317° pro شيب 312°. — Lat. cod. يا 11° pro ا 1°.
26. Plaga cod. borealis ut L.
27. Long. cod. ل 30′ pro ن 50′. — Magnitudo cod. ب 2 pro د 4; L. 4; Pts. et S. 4 magna; Arg. 4 parva.
28 et 29. Magnitudo ut Pts. et S.; L. 4; Arg. 5 magna.

Pisces:

1. Magnitudo ut Pts. et L.; S. 4; Arg. 5 magna.
2. Long. cod. شلد 334° pro شله 335°. — Magnitudo cod. ج 3 pro د 4.
5. Lat. cod. ك 20° pro ز 7°.
6. Long. cod. شم 340° pro شلز 337°; fortasse e confusione cum sequenti stella. — Lat. cod. ج 3° pro د 4°.
7. Long. cod. شمب 342° vel شمز 347° pro شم 340°.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
9	Praecedens ex iis quae sunt in cauda in filo lini.	352°	10′	5°	45′	b	6	*d*
10	Quae hanc sequitur.	354	10	3	45	b	6	Fl. 51.
11	Praecedens e tribus lucidis quae sunt post eas quarum praecessit mentio.	358	20	2	15	b	4	δ
12	Media ex iis.	1	40	1	10	b	4	ε
13	Quae hanc sequitur, e tribus.	4	10	6	0	a	4	ζ
14	Borealis e duabus proximis quae sunt in *ansa*.	3	30	2	0	a	6	*e*
15	Australis e duabus iis.	4	30	5	0	a	6	*f*
16	Media e tribus quae sunt post *ansam*.	9	30	4	40	a	4	ν
17	Quae est in nodo duorum filorum lini.	13	40	8	30	a	3	α
18	Praecedens a septentrionibus nodi.	11	40	1	20	b	4	ο
19	Media e tribus quae sunt in nodo.	11	50	5	20	b	3	η
20	Borealis e duabus quae sunt in ore Piscis borealis.	13	10	21	45	b	5	*g*
21	Borealis e tribus quae sunt in extremitate caudae.	11	40	9	0	b	4	ρ
22	Praecedens e tribus quae sunt in spina dorsi huius Piscis.	6	50	14	20	b	4	ψ^1
23	Media ex iis.	7	50	13	0	b	4	ψ^2
24	Postrema ex his tribus.	8	50	12	0	b	4	ψ^3
25	Borealis e duabus quae sunt in ventre.	13	20	17	0	b	4	υ
26	Australis e duabus iis.	11	0	15	20	b	4	φ
27	Quae est in spina posteriore prope caudam.	11	10	11	45	b	4	χ
28	Et ex iis quae sunt fere sub quadrilatero.	342	20	2	40	a	4	Fl. 27.

9. Pt.: « Prima ex iis quae sunt in filo lini, [incipiendo] a cauda » (τῶν κατὰ τὸν λινὸν αὐτοῦ ὁ πρῶτος ἀπὸ τῆς οὐρᾶς). Sed etiam L.: « prima stellarum quae sunt in cauda »; pro ἀπὸ legerunt ἐπί.
10. Long. cod. شنه 355° pro شند 354°. — Magnitudo cod. ه 5 pro و 6.
12. Long. ut L.; B., H. et S. 1° 20′.
13. Lat. ut H. et S.; L. 1° 20′; sed rectius B. 0° 10′ (ϛ′ $\frac{1°}{ō}$ pro ϛ 6°). — Plaga cod. borealis.
14. « Ansa » error, ut in nr. 16, pro « voluta (seu curvatura) lini » χαμπή. — Plaga cod. borealis.
15. Plaga cod. borealis.
16. Plaga cod. borealis.
18. Lat. ut S.; L. 5° 20′; B. et H. 1° 40′. — Plaga ut L. et S; B. et H. australis.
23. Lat. ut L. et S.; B. et H. 13° 15′ — Magnitudo cod. ج 3 pro د 4.
25. Male long. H. 12° 50′. — Magnitudo cod. و 6 pro د 4.
28. Long. cod. شنب مو 352° 46′ pro شمب ك 342° 20′.

III.

Constellationes ab austro zodiaci.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.	Latitudo.	Plaga Caeli.	Magnitudo.	
	Cetus (*qīṭos* « κῆτος » sive *sabu' al-baḥr* « bellua marina »).					
1	Quae est in extremitate nasi.	28° 50′	7° 45′	a	4	λ
2	Postrema e tribus quae sunt in gutture in extremitate maxillae.	28 50	12 20	a	3	α
3	Media ex iis, in medio oris.	23 50	11 30	a	3	γ
4	Praecedens e tribus quae sunt in barba.	21 40	14 0	a	3	δ
5	Quae est in fronte supra oculum.	*21 20*	8 10	a	4	ν
6	Australis lateris posterioris.	18 10	27 30	a	3	π
7	Media e tribus quae sunt in corpore.	3 10	25 20	a	3	τ
8	Borealis ex his tribus.	6 10	20 0	a	3	ζ
9	Posterior e duabus quae sunt in cauda.	0 50	15 20	a	3	θ
10	Anterior e duabus iis.	356 10	15 40	a	3	η
11	Borealis quae est in latere anteriore.	350 30	13 0	a	5 magna	
12	Borealis prope duas quae sunt in extremitate caudae.	345 50	9 40	a	3 parva	ι
13	Australis quae est in extremitate caudae.	346 50	20 20	a	3 magna	β
	Orion (*al-ǵabbār* « gigas »).					
1	Nebulosa quae est in capite.	68 10	16 30	a	nebulosa	λ
2	Lucida quae est supra humerum dexterum, et appellatur *mankib al-ǵawzā'* « humerus *al-ǵawzā'* ».	73 10	17 0	a	1 parva	α

Cetus:

1. Magnitudo cod. ج 3 pro د 4.
4. Male lat. H. 14° 15′.
5. Long. B. 21° 30′; H. 22° 20′ (quod, Schiaparelli teste, verius est); L. 21° 50′; S. 20° 30′. — Lat. cod. مه 45′ pro ى 10′.
9. Lat. ut L. et S.; B. et H. 15° 40′.
10. Long. cod. سمو 346° pro سنو 356°. — Lat. cod. ل 30′ pro م 40′.
11. Magnitudo ut Pts.; L. 5; S. 5 parva vel 6 magna; Arg. 6. — Baily: « I cannot identify this star of « the quadrilateral figure, alluded to by Ptolemy: in fact, the figure itself is not easily recognised, « so as to correspond with the description ».
12. Magnitudo cod. 3 magna, perperam enim in sequenti stella « parvam » pro « magna » scripsit. Pts., S. et Arg 3 parva; L. 3.
13. Long. cod. سمه 345° pro سمو 346°. — Lat. cod. م 40′ pro ك 20′. — Magnitudo cod. 4 parva (cfr. nr. 12); Pts., L. et S. 3 magna; Arg. 2.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
3	Quae est in humero sinistro.	65°	10′	17°	30′	a	2 parva	γ
4	Stella sub hac quae est in humero sinistro.	66	10	18	0	a	4 parva	A
5	Quae est in cubito dextero.	75	30	14	30	a	4	μ
6	Borealis ex novem quae sunt in pelle manu sinistra gestata.	61	40	8	0	a	4	Fl. 15.
7	Sexta earum, in parte boreali.	56	0	15	50	a	3	π^1
8	Septima, quae est post hanc in parte boreali.	56	0	17	10	a	3	π^3
9	Octava, quae est post eam in parte boreali.	56	30	20	20	a	3	π^5
10	Nona ex iis quae sunt in pelle, ipsaque est in parte australi et vocatur *al-miǧlad* « flagellum ».	57	30	21	30	a	3	π^6
11	Praecedens e tribus quae sunt in zona.	66	30	24	10	a	2	δ
12	Media ex iis.	68	30	24	50	a	2	ε
13	Postrema e tribus quae sunt in zona.	69	20	25	40	a	2	ζ
14	Quae est prope capulum ensis.	65	0	25	50	a	3	η
15	Borealis ex tribus collectis quae sunt prope cuspidem ensis.	67	40	28	40	a	4	c
16	Media ex his tribus.	67	50	29	10	a	3 parva	θ^2
17	Praecedens et australis ex his tribus.	67	50	29	50	a	3	ι
18	Lucida quae est in extremitate pedis sinistri et appellatur *riǧl al-ǧawzā'* « pes *al-* « *-ǧawzā'* ».	61	0	31	30	a	1	β
19	Stella a septentrionibus huius, supra malleolum.	62	10	30	15	a	4	τ
20	Externa sub talo sinistro.	64	30	31	10	a	4	e
21	Quae est sub genu dextero posteriore.	71	20	33	30	a	3 magna	κ

Orion:

4. Long. cod. ك 20′ pro ى 10′. — Lat. cod ح 8° pro يح 18°.
5. Male H. lat. 14° 20′.
9. Lat. cod. كا 21° pro ك 20°.
10. Nomen *al-miǧlad* mihi aliunde ignotum et ex coniectura restitutum cod. الخلد. — Lat. cod. كط 29° pro كا 21°. — Magnitudo ut B., L et Pts.; H. 2; S. 4; Arg. 5 magna.
12. Lat. cod. ل 30′ pro ن 50′.
13. Magnitudo ut B., Pts., S. et Arg.; H. et L. 3.
15. Long. cod. ن 50′ pro م 40′. — Gradus lat. cod. ك 20° pro كح 28°; minuta lat. ut L. et S; B. et H. 20′.
16. Long. ut B., L. et S.; male H. 64° 30′. — Minuta lat. ut B. et S.; H. 0′; L. 40′.
17. Long. ut S.; Pt. 68° 10′.
18. Long. ut B. et S.; male H. 62° 0′, L. 60° 20′.
19. Magnitudo L., Pts. et S. 4 magna; Arg. 4.
21. Magnitudo ut Arg.; L. 3; Pts. et S. 3 parva.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.	Latitudo.	Plaga Caeli.	Magnitudo.	
	Eridanus (*an-nahr* « fluvius »).					
1	Quae est in extremitate pedis Orionis et in initio fluvii.	59° 30′	31° 50′	a	4 magna	λ
2	Lucida magna, quae est ultima stellarum fluvii.	11 20	53 30	a	1	θ
3	Sequens ex quatuor quae sunt in intervallo [ulteriore].	38 10	32 50	a	3	γ
4	Tertia ante mediam.	35 20	28 50	a	3	δ
5	Anterior ex quatuor.	33 10	28 0	a	3	ε
6	Postrema ex quatuor.	28 20	25 30	a	3	ζ
7	Tertia quae est ante hanc quartam.	23 20	23 30	a	3	η
8	Quae est in curvatura fluvii et in fine pectoris Ceti.	16 20	32 10	a	4	τ^1
9	Borealis quae est in latere anteriore ex quatuor quae sunt in trapezio (?).	32 30	41 20	a	4	τ^6
10	Postrema ex his quatuor.	35 50	43 20	a	4	τ^9
11	Posterior e duabus quae sunt post curvaturam et appellatur التربه.	39 20	53 50	a	4	υ^5
12	Postrema e tribus quae sunt post has duas.	29 0	53 0	a	4	υ^3
13	Borealis e duabus inter se oppositis.	45 20	53 20	a	4	υ^6
14	Australis e duabus iis.	46 10	51 45	a	4	υ

Eridanus:

1. Long. cod. صط 69° pro نط 59°. — Lat. cod. ل 30° pro لا 31°. — Magnitudo L., Pts, S. et Arg. 4 (sine « magna »).

2. Long. ut B., L. et S.; H. incertus utrum 18° 50′ an 358° 40′. — Lat. cod. لج 33° pro نج 53°. — Baily, cui Schiaparelli assentit, iure dicit: « Most of the commentators on Ptolemy's catalogue have « supposed this star to be *Achernar* (1): but neither the longitude nor latitude of any of the copies « will agree with the position of that star; and moreover *Achernar* was not visible at Alexandria. « The magnitude has probably changed since Ptolemy's time ». Est ϑ Eridani, 225 Lacaille.

3. Cod. « sequens quatuor ..... », omissa particula من « ex ». — Lat. ut B., L. et S; H. 33° 10′.

6. Long. cod. ل 30′ pro ك 20′.

7. Lat. ut quidam codices Graeci; L. et S 23° 50′; B. et H. 24° 30′.

9. Cod. في الجوزا quod non intelligo; fortasse في الجواز « in vado »? Pt. ἐν τραπεζίῳ.

11. Nomen cod. *at-turbah* significat « tumulum, sepulchrum »; sed lectio procul dubio falsa. L. « beemum ».

12. Minuta lat. ut B., L. et S; H. 10′.

13. Gradus lat. cod. سج 63° pro نج 53°, quos H. et S. habent; sed vera lectio est 50° 20′ ut apud B. et L., atque ut e descriptione Ptolemaica patet.

14. Lat. cod. ن 50′ pro مه 45′.

---

(1) I. e. α Eridani. Ita etiam Schjellerup.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
	Lepus (*al-arnab*).							
1	Borealis in latere anteriore ex quatuor quae sunt in *dorso*.	60°	*30'*	35°	0'	a	5	ι
2	Borealis in latere posteriore ex iis.	62	30	35	40	a	5	υ
3	[Australis ex iis in latere anteriore].	61	0	36	30	a	5	κ
4	Quae est in mento.	60	20	39	15	a	4 magna	μ
5	Quae est ante extremitatem pedis anterioris sinistri.	57	20	45	15	a	4 magna	ε
6	Quae est in medio corporis.	67	0	41	30	a	3	α
7	Quae est sub ventre.	65	30	44	20	a	3	β
8	Borealis e duabus quae sunt in pedibus posterioribus.	72	10	44	0	a	4 magna	δ
9	Australis e duabus iis.	70	10	45	50	a	4 magna	γ
10	Quae est in dorso.	71	10	38	20	a	4 magna	ζ
11	Quae est in extremitate caudae.	73	50	38	10	a	4 magna	η
	Canis maior (*al-kalb*).							
1	Stella quae est in auribus.	90	50	35	0	a	4	θ
2	Quae est in capite.	92	30	36	30	a	5	μ
3	Lucida quae est in ore Canis et vocatur *ash-shi'rà al-yamāniyyah*.	88	50	39	10	a	1	α
4	Quae est in extremitate pedis anterioris.	82	10	41	20	a	3	β

Lepus:

1. « In dorso » falsum est; Pt. ceterique « in auribus ». — Minuta long. cod. fortasse falsa; L. et S. 50'; B. et H. 10'.

3. In columna nominum siderum scriba hanc stellam praetergressus est, sed eius numeros in columnis reliquis servavit. Unde factum est ut numeri reliquarum stellarum Leporis et priorum quinque Canis maioris non stellis suis sed stellis sequentibus convenirent. Ut veram congruentiam demum restitueret, insulsus scriba in columna nominum, inter quintam et sextam stellam Canis maioris falso inseruit: « Quae est in initio femoris dexteri ». Lacuna ita impleta, numeri et stellae sequentes inter se conveniunt. Textum Arabicum ut in cod. est edidi; in versione formam genuinam restitui.

6. Long. cod. صا 61° pro صز 67°.

7. Long. ut S.; B., H. et L. 66° 0'. — Lat. cod. ن 50' pro ك 20'; male H. 41° 20'.

9. Lat. cod. مه 45' pro ن 50'.

10. Lat. cod. م 40' pro ل 20'.

Canis maior:

1. Long. cod. ل 30' pro ن 50'. — De quinque prioribus stellis cfr. quae dixi ad nr. 3 Leporis.

3. Long. cod. قح 108° pro فح 88°. — Lat. cod. نط 59° pro لط 39°.

4. Long. cod. قب 102° pro فب 82°.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
5	Quae est in initio femoris sinistri.	97°	50′	48°	45′	a	3 parva	δ
6	Quae est sub ventre inter duo femora.	94	50	51	30	a	3	ε
7	Quae est in pede dextero.	80	50	53	45	a	3	ζ
8	Quae est in cauda.	103	20	50	40	a	3 parva	η
	Et ex iis quae non sunt ei in figura:							
9	Posterior e duabus lucidis.	70	10	59	40	a	2	β Columbae.
10	Praecedens e duabus iis.	67	10	57	40	a	2	α Columbae.
	Canis minor (*muqaddam al-kalb* « ante Canem positus, προχύων »).							
1	Quae est in collo.	96	10	14	0	a	4	β
2	Lucida quae est post eam, et appellatur *ash-shi'rà ash-sha'miyyah.*	100	20	16	10	a	1	α
	[*Desideratur in codice folium, quo continebantur stellae Navis atque Hydrae, et primae stellae Crateris*].							
	Reliquae stellae Crateris (*aqrāṭīros* « χρατήρ », sive *al-ka's* « poculum »).							
1	Quae est in labro boreali oris.	160	30	13	40	a	4	ε
2	Quae est in ansa australi.	170	20	16	10	a	4	η
3	Quae est in ansa boreali.	162	50	11	50	a	4	θ
	Corvus (*al-ghurāb*).							
1	Quae est in rostro Corvi, prope Hydram (*ash-shuǵā'*).	176	30	21	40	a	3	α

5. Male H lat. 48° 50′. — Magnitudo ut L.; Pts. et S. 3; Arg. 2.
7. Long. cod. ق 100° pro ف 80°.
8. Lat. cod. ل 30° pro ن 50°. — Magnitudo cod. « nebulosa parva »; L. et Pts. 3; S. 3 parva; Arg. 3 magna.

Canis minor:

1. Lat. cod. ند 54° pro يد 14°.
2. Minuta long. ut L. et S.; B. et H. 40′. — Lat. cod. نو 56° pro يو 16°.

Crater:

2. Long. cod. قعا 171° pro قع 170°. — Magnitudo ut L.; Pts. et S. 4 parva; Arg. 5.
3. Long. ut S.; B. 162° 30′; H. male 174° 20′; L. ...° 50′. — Lat. cod. ل 30′ pro ن 50′. — Magnitudo cod. ه 5 pro د 4.

Corvus:

1. Long. cod. قفو 186° pro قعو 176°.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.	Latitudo.	Plaga Caeli.	Magnitudo.	
2	Quae est in collo prope caput.	175° 30′	19° 40′	a	3	ε
3	Quae est in ala anteriore dextera.	174 40	14 50	a	3	γ
4	Praecedens e duabus quae sunt in ala posteriore.	177 50	12 30	a	3	δ
5	Posterior e duabus iis.	178 10	11 45	a	4	η
6	Quae est in extremitate pedis prope Hydram.	181 40	18 10	a	3	β
	Centaurus (*Qinṭāwuros* sive imago hominis equique, et appellatur etiam *aẓ-ẓulmān* « struthiocameli mares »).					
1	Australis e quatuor quae sunt in capite.	201 40	21 40	a	5 magna	*g*
2	Borealis ex iis.	201 10	18 50	a	5 magna	*h*
3	Praecedens e duabus mediis reliquis.	200 20	20 30	a	4 magna	*i*
4	Posterior ex his duabus, et est reliqua ex quatuor.	201 10	20 0	a	5 magna	*k*
5	Quae est in humero anteriore sinistro.	197 20	25 40	a	3	ι
6	Quae est in humero posteriore dextero.	206 50	22 30	a	3	θ
7	E duabus reliquis quae est in summo surculo.	213 10	18 15	a	4 magna	π
8	Praecedens e tribus quae sunt in latere dextero.	204 30	28 20	a	4 magna	τ
9	Media ex iis.	205 10	29 20	a	4 magna	υ
10	Posterior ex his tribus.	206 20	28 0	a	4 magna	φ
11	Quae est in brachio dextero.	207 30	26 30	a	4 magna	*m*
12	Quae est in parte anteriore brachii dexteri.	214 0	25 15	a	3	χ
13	Lucida quae est in initio lateris sinistri.	209 10	33 30	a	3	λ
14	Posterior ex obscuris a septentrionibus eius.	208 50	31 0	a	5	*n*
15	Praecedens ex obscuris a septentrionibus eius.	208 0	30 20	a	5	χ

2. Long. cod. قفح 188° pro قعه 175°.
4. Long. cod. ل 30′ pro ن 50′.
5. Lat. cod. ن 50′ pro ى 10′. — Magnitudo د 4 pro ح = ج 3.

Centaurus:

1. Long. cod. ل 20′ pro م 40′.
1-4. Magnitudines ut Pts.; L. et S. « magnam » omittunt.
4. Cod. « et est secunda ex quatuor »; scilicet الثاني pro الباقي.
6. Long. cod. ل 30′ pro ن 50′.
7. Magnitudo L., Pts. et S. 4, sine « magna ».
10. Magnitudo ut L. et Pts.; S. 4, sine « magna ».
13. Magnitudo ut S; L. et Pts. 3 magna.
14. Magnitudo cod. د 4 pro ه 5.
15. Male H. lat. 33° 0′

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
16	Postrema e tribus quae sunt in dorso a dextera.	197°	0′	40°	0′	a	3	μ
17	Praecedens e duabus sibi invicem vicinis in femore dextero equi.	193	50	46	10	a	3	β
18	Praecedens e duabus quae sunt sub ventre equi.	207	30	43	0	a	2	
19	Posterior e duabus iis.	208	50	43	45	a	3	
20	Quae est in poplite dextero prope pedem.	201	10	51	10	a	2	ν
21	Quae est in ungula pedis sinistri.	202	20	55	20	a	2	ζ
22	Lucida quae est in extremitate pedis dexteri anterioris et vocatur *riǵl al-faras* « pes equi ».	199	30	41	10	a	1	α
23	Quae est in genu sinistro a parte pedis.	215	20	45	20	a	2	γ
24	Quae est in malleolo dextero.	206	30	51	40	a	2	ξ
25	Sexta ex iis quae sunt in pede posteriore dextero.	205	50	49	10	a	4	ε
26	Quae est sub medio poplitis sinistri.	197	30	55	10	a	4	*f*
	Lupus (*as-sabu'* « bellua »).							
1	Quae est in extremitate pedis posterioris.	219	10	24	50	a	3	o

16. Long. cod. قصج 193° pro قصز 197°.
17. Long. cod. ل 30′ pro ن 50′.
18. Long. cod. ك 20′ pro ل 30′. — Baily, in adnotationibus ad Catalogum Ulugh Beg: « I cannot « identify this star ». Schjellerup ε Centauri, quam Baily e contra putat nr. 25 Catalogi Albateniani respondere.
19. Ṣūfī p. 244 et 249 ait nullam hoc Caeli loco stellam exsistere. Baily, in adnotationibus ad Catalogum Ulugh Beg: « There is no star of any considerable magnitude near the spot indicated by Pto« lemy, and unobserved by him [i. e. Ulugh Beg], except 1088 in Lacaille's catalogue; but neither « the longitude nor latitude will agree with Ptolemy's description or position ».
20. Reliqui Arabes eam *riǵl qinṭāwuros* « pedem Centauri » vocant. — Long. ut L., sed ex errore in signo zodiacali provenit; legerunt enim 9° 30′ Librae pro 9° 30′ Scorpii (= 229° 30′) ut B et S. habent. H. 4° 10′ Scorpii (= 224° 10′). Errorem Albatenii et plurium codicum Almagesti memorat Ṣūfī p. 32, qui testatur in eundem illapsos esse auctores *Tabulae probatae*. — Male H. lat. 42° 20′.
23. Long. cod. ريو 216° 0′ pro ك ريه 215° 20′.
24. Long. cod. رز 207° pro رو 206°.
25. Pt. ὁ ἐκτὸς ὑπὸ τὸν δεξιὸν ὀπισθιόποδα « quae extra [est], sub dextero pede posteriore »; sed versio qua al-Battānī usus est legerat in Graeco ἕκτος i. e. « sexta » (cfr. ad nr. 1 Coronae australis). Idem error H., qui vertit « la sixième ». — Magnitudo cod. و 6 pro د 4; B., H., Pts. et S. 4; L. 3. — Perperam Schjellerup ϑ Centauri, quae est nr. 6.
26. Magnitudo ut L. et Pts.; B. et H. 2; S. 3 parva; hodie 3. Situs Ptolemaicus magno errore affectus. Schjellerup stellam putat esse δ Crucis.

Lupus:

1. Nomen ut H. et S.; rectius B. non ὀπισθίου « posterioris » sed ἐμπροσθίου « anterioris ».

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
2	Quae est in medio poplitis posterioris.	217°	0′	29°	10′	a	3	α
3	Borealis e tribus quae sunt in extremitate caudae.	214	10	29	20	a	4 magna	κ
4	Australis e duabus quae sunt in pede anteriore.	218	20	11	30	a	4 magna	ε
5	Borealis e duabus quae sunt in collo.	230	30	15	20	a	4 magna	μ
6	Borealis e duabus quae sunt in pede anteriore.	217	40	10	0	a	4 magna	δ
	Ara (*al-miğmarah* « thuribulum » sive *al-murīḥ* « odores spargens »).							
1	Borealis e duabus quae sunt in base thuribuli.	248	50	22	40	a	5	γ
2	Quae est in medio partis superioris i. e. in loco ignis.	247	20	26	30	a	4 magna	α
3	Australis e duabus sibi invicem proximis quae sunt in flamma.	246	20	34	10	a	4 magna	ζ
4	Quae est in extremitate flammae.	242	0	34	0	a	4	
5	[Australis e duabus quae sunt in base thuribuli.]	254	10	25	45	a	4	
	Corona australis (*al-iklīl al-ğanūbī*).							
1	Praecedens e sex quae sunt in curvatura australi.	260	20	21	30	a	4	α

2. Long. cod. ريو م 216° 40′ pro ريز ٠ 217° 0′.
4. Lat. ut L. et S.; B. et H. 11° 50′. — Magnitudo ut L.; Pts. 4; S. 6 parva.
6. Male H. long. 218° 40′. — Magnitudo ut L. et Pts.; S. 5 parva.

Ara (1):

2. Long. ut L. et S.; B. 247° 30′; H. 249° 30′.
4. Lat. ut L. et S.; B. et H. 34° 15′.
5. Scriptor cod. nomen stellae e neglegentia omisit. — Long. ut H.; B. 254° 20′; S. 251° 30′ false; L 221° 30′ (i. e. 11° 30′ Scorpii loco Sagittarii). — Lat. cod. كا 21° pro كه 25°.

Corona australis:

1. Pt.: τῆς νοτίου περιφερείας ὁ προηγούμενος ἕκτος « peripheriae australis sexta praecedens ». Versiones Almagesti quibus S. et Ulugh Beg usi sunt, in Graeco ἐκτός « extra » pro ἕκτος legerant (cfr. ad nr. 25 Centauri): « praecedens extra peripheriam australem ».

(1) Litterae Bayer ad hanc constellationem pertinentes, teste Baily in tabula erratorum (et p. 176, ad Catalogum Halleyanum stellarum australium), fere omnes « are prob bly erroneous and it is very difficult « to apply them correctly ». Schjellerup eas hoc modo indicat: σ, α, γ, ζ, ϑ. Numeri in Catalogo Lacaille (*Caelum australe stelliferum*, Parisiis 1763), iuxta Baily, sunt: 1443, 1436, 1422, 1386, 1480 Lac.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.	
2	Quarta ex his sex.	266°	0′	20°	0′	a	4	β
3	Quae eam sequitur ante genu Sagittarii.	267	20	18	30	a	5	η
4	Lucida quae hanc sequitur a septentrionibus.	268	10	17	10	a	2	θ
5	Stella a septentrionibus huius lucidae.	268	0	16	0	a	4	γ
6	Praecedens e duabus obscuris.	265	50	14	50	a	6	ν
7	Reliqua e duabus obscuris.	263	0	14	40	a	5	ι
8	Stella quae hanc ipsam praecedit.	260	50	15	50	a	5	κ
9	Reliqua ab austro huius.	260	20	18	30	a	5	λ
	Piscis australis (*al-ḥūt al-ǵanūbī*).							
1	Quae est in ore Piscis in extremitate aquae.	. . . . .		. . . .		. .	. . . . .	α
2	[Praecedens e tribus in curvatura australi capitis.]	311	50	20	20	a	4	β
3	Quae hanc sequitur.	315	20	22	15	a	4	γ
4	Tertia postrema e tribus his praecedentibus.	316	30	22	30	a	4	δ
5	Quae est in gutture Piscis.	315	30	16	15	a	4 magna	ε
6	Australis quae est in spina dorsi australi.	306	20	19	30	a	5	μ
7	Posterior e duabus quae sunt in ventre.	312	20	15	10	a	5	ζ
8	Praecedens e duabus iis.	310	0	14	40	a	4	λ
9	Postrema e tribus quae sunt in spina dorsi boreali.	306	20	15	0	a	4	η
10	Media ex his tribus.	303	0	16	30	a	4	θ
11	Praecedens ex his tribus.	302	10	18	10	a	4	ι
12	Quae est in extremitate caudae.	301	20	22	15	a	4	κ

4. Magnitudo Pt. 4, S. 5; sed cfr. nr. 72 tabulae statuum fixarum ad annum 1211.
5. Long. cod. رعب 272° pro رسح 268° quae L. et S. habent; B. et H. 267° 30′.
7. Lat. ut H., L. et S.; B. 15° 50′.
8. Long. cod. ل 30′ pro ن 50′.
9. Lat. cod. ن 50′ pro ل 30′; B., H. et L. 18° 30′; S. 8° 0′.

Piscis australis:

1. Est α Piscis austr., quae iam in constellatione Aquarii, nr. 18, a Pt. et Albatenio descripta est. Itaque al-Battānī eius numeros hic omisit, ut quoque L. fecit. Scriptor cod., causam lacunae ignorans, numeros secundae stellae tribuit primae, et nomen secundae stultissime omisit, ne vacuum aliquid appareret.
3. Lat. cod. ى 10′ pro ل 30′.
5. Lat. cod. ى 10′ pro يه 15′. — Magnitudo L., Pts., S. et Arg. 4, sine « magna ».
6. Lat. cod. ط 9° pro يط = يط 19°.
7. Male H. long. 313° 20′. — Magnitudo cod. د 4 pro ه 5 (S. 6 parva).
8. Magnitudo cod. ج 3 pro د 4 (S. 5 parva).
9. Lat. cod. يب 12° pro يه 15°.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.		Latitudo.		Plaga Caeli.	Magnitudo.
	Et ex iis quae non sunt ei in figura:						
13	Praecedens e tribus lucidis.	289°	10′	22°	20′	a	3 parva
14	Media ex his tribus.	292	20	22	10	a	3 parva
15	Postrema ex his tribus.	295	10	21	0	a	3 parva
16	Obscura quae est ante eam.	293	10	20	50	a	5

13-16. Quatuor hae stellae, quae re vera ad quintam magnitudinem pertinent, a S. et Ulugh Beg aspectae non sunt, et in catalogis omissae. — Nr. 13 est fortasse 1694 Lacaille; nr. 14 fortasse 1717 Lac. nr. 16 fortasse 1704 Lac. — Long. nr. 14 in cod. رصب ى 262° 10′ pro رضب ل 292° 20′. — Lat. nr. 15 ut L.; B. et H. 21° 10′. Magnitudo cod. د 4 pro ح = ج 3. — Magnitudo nr. 16 in cod. د 4 pro ه 5.

F. 237,v.-239,r.

Status praecipuarum stellarum fixarum anno 1211 a Dhū 'l-qarnayn.

	Stellarum nomina.	Declinatio.	Plaga Caeli.	Altitudo meridiana.	Dimidium commorationis supra Terram.	Gradus cum quibus culminant.	Gradus cum quibus oriuntur.	Gradus cum quibus occidunt.	Ordines magnitudinis.
1	as-Simāk ar-rāmiḥ (α Bootis).	25° 39′	B	79° 39′	110° 25′	202° 48′	180° 31′	239° 7′	1
2	an-Nasr al-wāqi' (α Lyrae).	38 25	B	92 25	125 8	269 20	224 25	314 25	1
3	al-'Anz sive al-'Ayyūq (α Aurigae).	43 10	B	97 10	132 58	61 34	25 45	84 28	1
4	ad-Dabarān (α Tauri).	13 19	B	67 19	99 54	55 25	61 4	51 32	1
5	Qalb al-asad (α Leonis).	16 47	B	70 47	102 50	134 20	134 5	134 43	1
6	Dhanab al-asad (β Leonis).	19 36	B	73 36	105 1	160 52	153 5	175 48	1
7	Postrema cursus aquae (α Piscis australis).	*33 45*	A	*20 15*	63 50	325 25	350 15	312 6	1

1. Cum *P* (1) consentiunt δ et *h*. — *A* potius pro anno 1216 valeret; tamen pro anno 1211 error nonnisi + 4′ est. Datis *P* et *A* bene dati *B* et *C* deducuntur.
2. In *h* cod. ضو 96° pro ضب = ضب 92°; in *B* cod. قكد = وكد 124° pro ركد 224°. — *P* differt — 3′ ab eo qui cum δ et *h* conveniret. Optime *A*, cum qua et cum *P* conveniunt *B* et *C*.
3. In *h* cod. صز 67° pro ضز 97°; in *C* cod. قز 107° pro فد 84°. — *P*, δ, *h* inter se convenientes. *A* differt + 2′ vel + 3′ a vera quantitate pro 1211.
4. In *A* cod. له 35° pro نه 55°; in *B* ى 10′ pro د 4′; in *C* رنا 251° pro نا 51°.
5. Ex δ et *h* proveniret *P* 102° 40′ loco codicis 102° 50′; sed hoc numero auctor usus est ad *B* et *C* supputandos. Tam δ quam *A* concordant cum catalogo ad annum 1211 reducto, quod sane perraro in his tabulis evenit.
6. *P*, δ, *h* satis inter se convenientes; *A* quantitate 3′ nimis parva.
7. Plaga cod. borealis. — Magnus error in δ et *h*. In *P* cod. شج 303° pro سج 63°; in *B* cod. شزم 307° 40′ pro شنه 350° 15′. Quibus correctis, data *A* (quae — 2° differt ab anno 1211) bene *B* et *C* deducuntur.

(1) Adnotationes omnes ad hanc tabulam nituntur longissimis taediosissimisque supputationibus quibus Schiaparelli multos codicis errores, quantum fieri poterat, emendare conatus est. Multa incerta semper esse patet quoque ex animadversionibus generalibus sub fine huius tomi impressis. — Littera δ declinationem, *h* altitudinem, *P* arcum semidiurnum (dimidium commorationis supra Terram), *A* culminationem, *B* ortum, *C* occasum indico. — De magnitudinibus, praeter animadversiones generales, cfr. p. 183, adn. 1.

	Stellarum nomina.	Declinatio.	Plaga Caeli.	Altitudo meridiana.	Dimidium commorationis supra Terram.	Gradus cum quibus culminant.	Gradus cum quibus oriuntur.	Gradus cum quibus occidunt.	Ordines magnitudinis.
8	as-Simāk al-a'zal (α Virginis).	4° 49′	A	49° 11′	86° 31′	186° 43′	188° 0′	184° 20′	1
9	Initium caudae Sagittarii (ω Sagittarii).	30 0	A	24 0	65 12	274 30	280 40	268 43	1
10	Mankib al-ǵawzā' (α Orionis).	5 30	B	59 30	94 0	76 25	89 45	64 50	1
11	Riǵl al-ǵawzā' (β Orionis).	10 20	A	43 40	82 21	69 56	94 0	49 40	1
12	Postrema stellarum Fluvii (θ Eridani).	*43 45*	A	*10 15*	45 48	39 3	98 20	353 43	1
13	ash-Shi'rà 'l-yamāniyyah (α Canis maioris).	15 51	A	38 9	78 5	89 22	115 33	63 18	1
14	ash-Shi'rà 'sh-sha'miyyah (α Canis minoris).	6 25	B	60 25	94 41	99 25	110 53	86 46	1
15	Suhayl al-yamānī (Canopus).	51 25	A	2 35	24 26	89 30	159 20	19 44	1
16	*Riǵl Qinṭāwuros* « *Pes Centauri* » (β Columbae).	37 3	A	16 57	56 44	78 50	123 36	36 39	2

8. Plaga cod. borealis. In *h* cod. ما 41′ pro ما = يا 11′; in *P* cod. قو 106° pro فو 86°; in *B* cod. قعج 173° pro قفح = قفح 188°; in *C* cod. قعد 174° pro قفد = قفد 184°. — *P* et ϑ bene inter se convenientes; a *P* et *A* optime *B* et *C* proveniunt.

9. Plaga cod. borealis. E catalogo suo fixarum al-Battānī long. 274° 0′, lat. 6° 30′ sumpsit (cfr. p. 163, nr. 16), cum quibus omnia optime congruunt.

10. In *B* cod. قط 109° pro فط 89°. *P*, *h*, ϑ optime inter se conveniunt; item reliqua.

11. Plaga cod. borealis. In *P* cod. قب 102° pro فب 82°; in *C* cod. مد 44° 0′ pro مط م 49° 40′. — *P* satis convenit cum ϑ et *h*, sed hae et *A* discrepant a catalogo ad annum 1211 reducto. Tamen numeris datis exacte *B* et *C* deducuntur.

12. De hac stella cfr. p. 170, nr. 2. — Plaga cod. borealis. A catalogo fixarum deducerentur ϑ 43° 32′, *P* 46° 21′, *A* 38° 57′. Sed a codicis *P* et *A* exacte deducuntur *B* et *C*. Cum *P* cod. conveniret ϑ 43° 49′ pro 43° 45′; error in scriptura maghrebina facillimus.

13. Plaga cod. borealis. In *P* cod. ن 50′ pro ه 5′; in *A* قط 109° pro فط 89°; in *C* شج 353° pro سج 63° (in archetypo, iuxta scripturam orientalem, سج 63°). Reliqua optime.

14. In *C* cod. قو 106° pro فو 86°.

15. In *A* cod. قط 109° pro فط 89°; in *B* cod. قيط 119° pro قنط 159°; in *C* نط 59° pro يط 19°. Quibus correctis, *A*, *B*, *C* inter se conveniunt. Cum *P* et cum anno 1211 satis bene consentiunt ϑ et *h*.

16. Stellae nomen falsum; non enim est α Centauri, sed β Columbae (nr. 9 constellationis Canis maioris in catalogo Albateniano, p. 172). Vero suo nomine rursus indicatur infra nr. 60; elementa autem ad

	Stellarum nomina.	Declinatio.	Plaga Caeli.	Altitudo meridiana.	Dimidium commorationis supra Terram.	Gradus cum quibus culminant.	Gradus cum quibus oriuntur.	Gradus cum quibus occidunt.	Ordines magnitudinis.
17	Latus Ursae minoris (β Ursae minoris).	*91° 17′*	B	*145° 17′*	Hae octo stellae supra Terram semper apparent; nec ortum nec occasum habent, et in suis revolutionibus lineam medii Caeli bis attingunt, altera vice supra polum cum gradibus in hac tabula descriptis, altera vice sub polo.	*130° 0′*			2
18	Eius latus etiam (γ Ursae minoris).	*91 15*	B	*145 15*		*142 24*			2
19	Dorsus Ursae maioris (α Ursae maioris).	66 20	B	120 20		142 0			2
20	Tenuior pars ventris eius (β Ursae maioris).	60 30	B	114 30		143 10			2
21	Eius femur (γ Ursae maioris).	57 45	B	111 45		*178 35*			2
22	Eius cauda (ε Ursae maioris).	60 27	B	114 26		*168 10*			2
23	Eius cauda etiam (ζ Ursae maioris).	59 40	B	113 40		187 20			2
24	Eius cauda etiam (η Ursae maioris).	54 15	B	108 15		196 0			2
25	Lucida Coronae borealis (α Coronae bor.).	31 46	B	85 46	*134° 18′*	224 11	192° 32′	267° 6′	2
26	Cauda Cygni (α Cygni).	42 21	B	96 21	131 27	298 54	245 7	345 31	2
27	Rostrum Cygni (β Cygni).	26 19	B	80 19	111 2	279 4	244 24	311 *4*	3

α Centauri pertinentes nescio quo modo translata sint infra, sub nr. 70. — In *C* pro يط 19′ cod. legendum لط 39′; magnitudo cod. 1, quae cum falso nomine Pede Centauri convenit. *P*, ð et *h* inter se congruunt; *A* cum catalogo ad annum 1211 reducto; *B* et *C* cum *A*.

17–24. Quoniam his circumpolaribus stellis *P*, *B*, *C* desunt, impossibile fit numeros ex ipsorum inter se collatione emendare. Si cum catalogo fixarum comparantur, apparent hic illic gravissimae mendae, quarum naturam causamque investigare non possumus. Reliqui numeri, rudi quodam modo, inter se congruunt; nisi minuta essent corrupta, interdum *A* anno 1211 conveniret. Itaque codicis numeros intactos servavi, inclinatis seu Italicis notis imprimens qui gravioribus scateant mendis. In nr. 22 minuta ð et *h* aequalia esse deberent; discrepantia ab amanuense provenit (كز 27, كو 26).

25. Multum ð et *h* differunt ab eo quod praeberet *P*, qui manifeste falsus est, et 116° 44′ circiter complecti debebat. Nam, hac quantitate, et data *A* (cod. نا 51′ pro يا 11′) deducuntur numeri satis cum *B* et *C* congruentes; parvae tantum differentiae exstant quas non possumus explicare. In *h* cod. قه 105° pro فه 85°.

26. In *C* cod. شمد 344° pro شمه 345°. Cum *P* congruunt ð et *h*; *A* est 10′ minor quam quae a catalogo fixarum deducitur pro 1211, sed numero Albateniano exacte reperiuntur *B* et *C*.

27. Magnitudo in cod. ب 2 pro ج 3. *A* cum catalogo ad annum 1211 reducto convenit; tunc proxime deducuntur *B* (cuius vera quantitas 244° 29′) et *C* (ubi 4′ error pro 35′).

	Stellarum nomina.	Declinatio.	Plaga Caeli.	Altitudo meridiana.	Dimidium commorationis supra Terram.	Gradus cum quibus culminant.	Gradus cum quibus oriuntur.	Gradus cum quibus occidunt.	Ordines magnitudinis.
28	Latus Persei (α Persei).	44° 9′	B	98° 9′	134° 52′	34° 30′	340° 0′	63° 0′	2
29	Caput daemonis (Medusae) in manu Persei (β Persei).	36 2	B	90 2	121 55	32 12	356 53	50 43	2
30	Capulus ensis (χ Persei).	50 39	B	104 39	152 26	17 40	295 30	64 20	neb.
31	Humerus Aurigae (β Aurigae).	42 17	B	96 17	131 20	69 46	40 28	90 53	2
32	an-Nasr aṭ-ṭā'ir « aquila volans » (α Aquilae).	6 22	B	60 22	94 44	282 18	261 12	301 10	2
33	*Caput* Andromedae (o Andromedae).	*37 14*	B	91 14	122 27	331 22	281 54	4 52	3
34	Ala Pegasi (α Pegasi).	10 16	B	64 16	97 35	330 45	309 0	343 48	2
35	Humerus Pegasi (β Pegasi).	22 31	B	76 31	107 32	330 24	296 46	351 44	2
36	Dorsus Pegasi (γ Pegasi).	9 7	B	63 7	96 42	348 18	332 48	356 43	2
37	Initium colli Serpentis (β Serpentis).	20 5	B	74 5	105 24	225 27	202 42	257 20	3

28. In *C* amanuensis maghrebinus in exemplari scriptura orientali seu nasḫī exarato invenerat شج 303° pro سج 63°; posuit igitur, scriptura maghrebina, سج 303° loco صج 63°. Cum *P* congruunt ð et *h*; *A* convenit potius anno 1223 quam 1211, sed ab ea deducuntur bene *B* et *C*.

29. In *B* cod. سجج 353° 3′ pro سنو نج 356° 53′. *P*, ð, *h* bene inter se congruentes. *A* (ubi minuta 12′ pro 6′) anno 1216 conveniret; sed ei *B* et *C* bene respondent.

30. In *P* cod. قيب 112° pro قنب 152°; in *B* رصه 265° pro رضه 295°; in magnitudine 2 pro « nebulosa ». Proxime ð et *h* cum *P* congruunt; *A* (17° 40′ pro 17° 17′) conveniret anno 1237, sed ei *B* et *C* bene respondent.

31. *P*, *h*, ð bene congruentes; *A* excedit 1° 38′ quantitatem ad annum 1211 pertinentem, sed exacte gignit *B* et *C* (ubi 53′ pro 51′ apparent).

32. ð et *h* differunt + 6′ ab iis quas *P* reposcit, et — 4′ ab iis quae catalogo fixarum deducuntur pro 1211. *A* e contra cum 1211 et *B*, *C*, optime congruit.

33. Nomen falsum, de quo cfr. p. 154, nr. 3. Magnitudo in cod. ب 2 pro ج 3. In *h* cod. ضد 94° pro ضا 91°. Cum *P* conveniret ð 36° 26′. Optime *A* pro anno 1211, et *B*, *C*.

34. In *B* cod. صط 69° pro سط 309°; in *C* cod. م 40′ pro مح 48′. A *P* differt ð 5′ minutis. *A* veritatem 24′ excedit, et anno 1240 respondet; sed a *P* et *A* codicis proxime *B* et *C* deducuntur.

35. In *C* cod. سند د 354° 4′ pro سنا مد 351° 44′. Reliqua optime.

36. In *A* cod. لح 38′ pro يح = يح 18′. A *P* discrepat ð 3′. *A* convenit anno 1218, sed cum *B* et *C* congruit.

37. In *P* cod. مو 46′ pro كد 24′, quae *h* et ð reposcunt. Magnitudo cod. ب 2 pro ج 3. *A* congruit cum anno 1211; *B* et *C* cum *A* et *P* correcto.

	Stellarum nomina.	Declinatio.	Plaga Caeli.	Altitudo meridiana.	Dimidium commorationis supra Terram.	Gradus cum quibus culminant.	Gradus cum quibus oriuntur.	Gradus cum quibus occidunt.	Ordines magnitudinis.
38	Caput Afollon (« Ἀπόλλων » i. e. Gemini anterioris, α Gemin.).	32°49′	B	106°49′	117°57′	95°10′	86°28′	104°32′	2
39	Caput Īraqlās (« Ἡρακλῆς » i. e. Gemini posterioris, β Gemin.).	29 32	B	103 32	114 18	98 33	93 12	104 35	2
40	Medium Pleiadum, nebulosa (η Tauri).	19 18	B	73 18	104 45	43 13	39 22	44 17	4
41	Pectus Cancri, nebulosa (Praesepe).	22 10	B	76 10	107 15	111 54	111 36	112 16	neb.
42	Dorsus Leonis (δ Leonis).	25 2	B	79 2	109 51	151 0	141 34	168 44	2
43	*Caput Orionis* (α Andromedae).	19 38	B	73 38	105 2	347 15	319 30	2 44	3
44	*Mulier (Cassiopea) quae vocatur al-kaff al-khaḍīb « manus tincta »* (α Ophiuchi).	14 18	B	68 18	100 38	251 56	228 58	278 34	3

38. Nomen *Afollon* in catalogo fixarum non memoratur. In *P* cod. يز 17′ pro نز 57′; in *B* cod. قو 106° pro فو 86°. Omnia optime; *A* anno 1211 convenit.

39. Nomen *Īraqlās* in catalogo non memoratur. In *C* cod. ل 30′ pro له 35′. Omnia optime pro anno 1211.

40. In 𝔡 et *h* cod. لح 38′ pro ىح = يح 18′; in *B* cod. نط 59′ pro لط 39′; in *C* cod. قمد ل 144° 30′ pro مد ر 44° 17′; magnitudo cod. ج 3 pro د 4. Pro anno 1211 debebant esse 𝔡 20° 18′,8, *P* 105° 36′, *A* 42° 10′,7; sed e datis numeris bene *B* et *C* proveniunt.

41. In *P* cod. مه 45′ pro ىه = يه 15′; in magnitudine cod. 3 pro « nebulosa ». Omnia optime inter se congruentia; *A* pro anno 1211. Sed iuxta catalogum fixarum 𝔡 22° 27′,8 esse debebat.

42. In *A* cod. قيا 111° pro قنا 151°; in *B* cod. 30′ pro 34′; in *C* cod. 40′ pro 44′. Omnia optime; *A* pro anno 1211. Sed iuxta catalogum 𝔡 25° 50′,7 debebat esse.

43. Nomen falsum; caput Orionis infra, nr. 54, occurrit. Stella cui elementa hic exposita satis bene conveniunt est Caput Andromedae, prima stellarum Pegasi in catalogo p. 153, et falso supra (nr. 33) indicata. Calculis, iuxta catalogi elementa, pro anno 1211 ductis, pauca tantum minuta differentiae in *A*, sed 3° 35′ in 𝔡 colliguntur. At 𝔡 codicis confirmatur arcu semidiurno *P*; a quo et ab *A* codicis optime *B* et *C* proveniunt. Elementa igitur, inter se congruentia, pertinent ad locum Caeli circiter 3° 1/2 ab austro α *Andromedae*, in quo nulla stella priorum magnitudinum conspicitur. In *C* cod. رب 202° pro ب 2°.

44. Nomen falsum, nam est prima stellarum Ophiuchi p. 154. Quantitate + 3′ discrepant 𝔡 et *h* a dato *P* a quo et ab *A* (anno 1211 convenienti) bene *B* et *C* proveniunt. In *B* cod. 50′ pro 58′.

	Stellarum nomina.	Declinatio.	Plaga Caeli.	Altitudo meridiana.	Dimidium commorationis supra Terram.	Gradus cum quibus culminant.	Gradus cum quibus oriuntur.	Gradus cum quibus occidunt.	Ordines magnitudinis.
45	Lanx australis Librae (α Librae).	8° 42′	A	45° 18′	83° 38′	210° 14′	208° 25′	213° 27′	2
46	Lanx borealis Librae (β Librae).	3 43	A	50 17	87 18	216 35	210 32	227 0	2
47	Cor Scorpionis (α Scorpii).	22 10	A	31 50	72 40	229 15	232 27	224 5	2
48	Malleolus Sagittarii (β Sagittarii).	46 34	A	7 26	39 52	268 28	300 52	235 18	3
49	Quae sequitur aculeum Scorpionis, nebulosa.	35 23	A	18 37	58 56	250 40	262 27	235 0	neb.
50	Oculus Sagittarii, nebulosa (ν^2 Sagittarii).	22 46	A	31 14	72 16	266 39	266 0	267 20	3
51	Cuspis sagittae Sagittarii (γ Sagittarii).	29 8	A	24 52	66 8	255 17	260 31	248 52	3
52	Coma Leonis, crines plexi (Prima in Coma Berenices).	36 10	B	90 10	121 58	170 43	146 40	215 50	obsc.
53	Una duarum obscurarum quae sunt								

45 (1). Omnia optime; *A* pro 1211. In *P* cod. قج 103° pro فج 83°; in *B* له 35′ pro كه 25′.

46. In ꝺ cod. ح مز 8° 47′ pro ج مج 3° 43′; in *h* لز 37′ pro يز = ىز 17′; in *P* قز 107° pro فز 87°. Omnia satis bene; *A* pro 1211.

47. In elementis huius stellae supputandis, ut in nr. 43, auctor situ falso usus est, longitudine perperam 230° 0′ pro 233° 50′ sumpta. Quantitate — 7′,8 discrepat ꝺ ab eo quod *P* praeberet; a *P* et *A* (anno 1211 satis convenienti) optime *B* et *C* deducuntur. In *A* cod. نه 55′ pro يه 15′; in *C* يه 15′ pro ه 5′.

48. Una e paucis stellis in quibus omnia, etiam ꝺ et *h*, ad amussim inter se et cum catalogo ad 1211 reducto congruunt.

49. In *P* cod. يح 18° pro نح 58°; in *h* يج 13° pro يح 18°. Omnia optime; *A* pro 1211.

50 In *h* cod. ند 54′ pro يد 14′; in *B* cod. رصز 267° pro رصو 266°. Omnia optime; *A* pro 1211.

51. In ꝺ cod. ه 0′ pro ح 8′; in *h* كه ه 25° 0′ pro كد نب 24° 52′; in *A* مز 47′ pro يز = ىز 17′. Omnia optime, etiam ꝺ et *h*, non solum inter se sed etiam cum catalogo pro 1211 reducto.

52. In *P* cod. يح 18′ pro نح 58′; in *B* et *C* minuta rotunda (40′ et 50′ pro 41′ et 53′); in *C* cod. رنه 255° pro ريه 215°. Ab eo quod arcui semidiurno conveniret discrepant ꝺ et *h* 7′; *A* est 8′ minor quam quae anno 1211 responderet. Datis *A* et *P* bene *B* et *C* deducuntur.

53. Fortasse vox العقرب « Scorpio » corrupta ex الضفيرة « Crines plexi » i. e. Coma Berenices. In ꝺ minuta sunt rotunda facta, 40′ nempe pro 44′; unde *h* quoque 40′ pro 44′. In *A* cod. ند 54′ pro يد 14′; quibus correctis, optime respondet *B*, *C* et anno 1211.

---

(1) Huius stellae, a qua fol. 238,v. codicis incipit, et sequentium non indicatur in codice magnitudo; omnesque, iuxta titulum folii, tertiae magnitudinis dicuntur. Veras quantitates restitui ad fidem catalogi pro anno 1191.

	Stellarum nomina.	Declinatio.	Plaga Caeli.	Altitudo meridiana.	Dimidium commorationis supra Terram	Gradus cum quibus culminant.	Gradus cum quibus oriuntur.	Gradus cum quibus occidunt.	Ordines magnitudinis.
	in *Scorpione* (Secunda Comae Berenices).	31° 40′	B	85° 40′	116° 41′	167° 14′	148° 22′	203° 29′	obsc.
54	Caput Orionis (λ Orionis).	5 16	B	59 16	93 46	71 0	84 30	59 45	neb.
55	Humerus sinister Orionis (γ Orionis).	3 47	B	57 47	92 41	68 22	82 50	56 42	2
56	Prima ex iis quae sunt in eius zona (δ Orionis).	2 32	A	51 28	88 11	70 33	89 18	54 54	2
57	Media earum (ε Orionis).	2 54	A	51 6	87 55	72 20	91 40	55 53	2
58	Tertia earum (ζ Orionis).	3 35	A	50 25	87 24	73 10	92 33	56 33	2
59	Lucida quae sequitur Canem (α Columbae).	35 25	A	18 35	58 55	76 38	120 0	36 34	2
60	Secunda ab ea (β Columbae).	37 3	A	16 57	56 44	78 50	123 36	36 39	2
61	[In] rotunditate Navis (ε Navis).	38 30	A	15 30	54 58	124 55	165 23	75 43	2
62	[In] sectione eius tabulatus (? Navis).	36 19	A	17 41	57 40	128 30	166 10	81 10	2

54. Quantitate + 6′ discrepant ꝺ et *h* ab iis quae cum *P* convenirent; in *h* cod. نو 56′ pro يو 16′. Iuxta catalogum fixarum deberet *A* esse 70° 53′,6; auctor rotunde 71° posuit, a quibus *B* bene, *C* proxime deducitur. In *B* cod. فه 85° pro فد 84°; in *C* vera quantitas 59° 51′.

55. *P*, ꝺ, *h* bene inter se congruentia; optime *A* cum anno 1211, *B* et *C*.

56. In *P* cod. نا 51′ pro يا 11′. — *P*, ꝺ, *h* inter se convenientes; *A* praecise anno 1211, *B* et *C* respondens.

57. In *P* cod. قز 107° pro فز 87°; *P*, ꝺ, *h* congruentes. At in reliquis supputationibus auctor *P* 87° 30′ posuit, nam hac quantitate et data *A* (optime anno 1211 convenienti) praecise *B* et *C* deducuntur.

58. In *P* cod. قز 107° pro فز 87°; in *C* aliquis minuta rotunda fecit, qua re cod. 30′ pro 33′. *P* cum ꝺ et *h* optime; item *A* cum anno 1211, *B* et *C*.

59. Cod. in ꝺ ك 20′ pro كه 25′; in *h* نح 58° pro يح 18°. Bene ꝺ et *h* cum *P*. *A* praecise pro anno 1211: sed miro modo auctor *B* et *C* deduxit *A* 76° 45′ sumendo, quod pro anno 1223 valeret.

60. Repetitio nr. 16, ubi nomen falsum. In *h* cod. نو 56° pro يو 16°.

61. In *h* cod. نه 55° pro يه 15°. Deest in catalogo ob folium deperditum quo stellae Navis continebantur; apud Ptolemaeum est 31ª Navis: ὁ ὑποκάτω τῶν γ τῆς ἑπομένης ἀσπιδίσκης « quae est sub tribus « sequentis scutuli ». Iuxta Baily ε Navis seu Argùs (Lacaille 830), iuxta Schjellerup λ Navis. — A *P* debebant ꝺ 38° 18′,8, *h* 15° 41′,2 deduci; datis *P* et *A* exacte *B* et *C* respondent.

62. In *h* cod. نز 57° pro يز 17°. Apud Ptolemaeum 32ª Navis: ὁ ἐπὶ τῆς ἀποτομῆς τοῦ καταστρώματος; iuxta Baily Lacaille 864, iuxta Schjellerup ψ Navis. — A *P* debebant exactius ꝺ 36° 21′,5, *h* 17° 38′,5 deduci; vel, datis ꝺ et *h*, *P* 57° 43′,4. Inter se *P*, *A*, *B*, *C* optime congruunt.

	Stellarum nomina.	Declinatio.	Plaga Caeli.	Altitudo meridiana.	Dimidium commorationis supra Terram.	Gradus cum quibus culminant.	Gradus cum quibus oriuntur.	Gradus cum quibus occidunt.	Ordines magnitudinis.
63	Quae est sub tabulatu (ζ Navis).	*37°45′*	A	*59°55′*	52° 14′	118° 20′	162° 0′	67° 40′	2
64	Quae est sub eius *pectore* (? Navis).	50 42	A	3 18	27 25	112 30	177 24	42 27	2
65	Praecedens e tribus eius (? Navis).	52 8	A	1 52	20 56	122 43	191 40	45 53	2
66	Lucida Hydrae (α Hydrae).	2 55	A	51 5	87 53	125 58	139 20	107 20	2
67	Venter equi Centauri (? Centauri).	*48 45*	A	*5 15*	*35 10*	*192 30*	*239 0*	*118 10*	2
68	Medium poplitis equi (ν Centauri).	53 3	A	0 57	30 0	169 52	221 35	92 0	2
69	Ungula huius equi (ζ Centauri).	56 37	A	Haec linea est semper occulta sub horizonte australi, sine ortu, qua re		165 7	neque commorationem habet supra Terram neque culminationem.		2
70	Pes huius equi (α Centauri).	44 38	A	9 22	44 10	177 30	215 46	113 20	1
71	Genu huius equi (γ Centauri).	53 57	A	0 3	2 0	191 53	261 30	85 3	2

63. In *P* cod. ند 54′ pro يد 14′; in *C* شز 307° pro سز 67°. Apud Ptolemaeum 35ª Navis: ὑπὸ τὸ κατάστρωμα λαμπρός « lucida sub tabulatu »; Baily ζ Navis (Lac. 737), Schjellerup γ Navis. — *P*, *A*, *B*, *C* optime congruunt; sed ð et *h* falsae, nam ex *P* oriuntur ð 40° 8′, *h* 13° 52′.

64. In ð cod. نب 52′ pro مب 42′; in *h* ح 8′ pro يح = يح 18′; in *P* ٥ 0′ pro كه 25′. His correctis, omnia bene congruunt. — Apud Ptol. 36ª Navis: ἐπὶ τῆς κάτω τρόπεως λαμπρός « lucida infra, in carina »; Baily η Navis (Lac. 721), Schjellerup χ Navis.

65. In ð cod. ب 2′ pro ح 8′; in *A* قلب 132° pro قكب 122°; quibus correctis omnia optime congruunt. — Apud Ptol. 37ª Navis: τῶν ἑπομένων τούτῳ γ ὁ προηγούμενος « anterior trium hanc sequentium »; Baily *q* Navis (Lac. 786), Schjellerup ð Navis.

66. In *P* cod. يج 13′ pro نج 53′. Omnia optime. In catalogo, ob folium deperditum, deest ut nr. 61-65.

67. Nullo modo elementa huius stellae Schiaparelli emendare potuit. Fortasse ð et *A* potius 23ª stellarum Centauri in catalogo (p. 174) indicarent; sed reliqui numeri non concordant.

68. In Catalogo est 20ª stella Centauri: « in poplite dextero prope pedem » (p. 174). In ð cod. يج 13° pro نج 53°. Optime congruunt inter se *h* et ð; item optime inter se *P*, *A*, *B*, *C*; sed inter ð (et *h*) et *P* magna habetur discrepantia. Error ex eo provenit quod auctor, in *B* et *C* supputandis, arcum diurnum pro arcu semidiurno sumpsit; i. e. posuit *P* 30° 0′ (ut cod. habet) loco 15° 0′. *A* anno 1211 non convenit. — Iuxta Baily ν Centauri (Lac. 1070); Schjellerup γ Crucis.

69. In ð cod. يو 16° pro نو 56° (iuxta catalogum 57° 17′ pro 1211). *A* est 4′ maior quam quae anno 1211 conveniret. Iuxta Baily ζ Centauri (Lac. 1082); Schjellerup α Crucis. In urbe ar-Raqqah non aspicitur. Magnitudo ut S. et Pts.; Almagesta graeca 4.

70. In *P* cod. نج 53′ pro ي 10′; error ab auctore provenit, qui, in $90° - m = P$ scribendo, legit *m* 45° 7′ loco 45° 50′ (ز pro ن). Sed omnia optime congruunt cum *P* 44° 10′, quem recepi. *A* est 6′,6 maior quam quae anno 1211 conveniret.

71. In *B* cod. ٥ 0′ pro ل 30′; in *C* قكه 125° pro فه 85°. Quantitate —2′ discrepat ð ab ea quam *P* praeberet. Datis *P* et *A* (quae tamen + 1° 20′ ab epocha 1211 differt) deducuntur satis bene *B* et *C* (ve-

	Stellarum nomina.	Declinatio.	Plaga Caeli.	Altitudo meridiana.	Dimidium commorationis supra Terram	Gradus cum quibus culminant.	Gradus cum quibus oriuntur.	Gradus cum quibus occidunt.	Ordines magnitudinis.
72	Lucida e stellis Coronae australis (θ Cor. Austr.).	40° 44′	A	13° 16′	51° 14′	268° 27′	288° 10′	248° 11′	4
73	Initium cursus aquae ab ansa amphorae (? Aquarii).	16 21	A	37 39	77 39	323 0	325 45	321 30	
74	Medium cursus aquae ab ansa (? Aquarii).	10 7	A	43 53	82 33	325 46	322 45	327 30	4
75	Finis cursus aquae ab ansa (χ Aquarii).	12 25	A	41 35	80 48	332 26	333 0	330 33	4

rae quantitates 261° 26′,6, 84° 58′,1). — Iuxta Baily γ Centauri (Lac. 1185); Schjellerup β Centauri.

72. In *h* cod. لو 36′ pro يو = يو 16′; in *P* يا ند 11° 54′ pro نا يد 51° 14′; in *C* د 4′ pro يا 11′. Quibus correctis, omnia optime congruunt; sed *A* discrepat + 13′,1 ab epocha 1211, qua re potius ad 1223 pertinet.

73. Omnia satis bene inter se congruentia: sed ad locum constellationis Aquarii pertinent (long. 322° 12′ pro 1211, vel 321° 54′ pro anno 1191 catalogi; lat. austr. 2° 17′), in quo nullum sidus catalogus Albatenianus indicat.

74. In *P* cod. قيا نج 111° 53′ pro فب لج 82° 33′; in *C* شلز 337° pro شكز 327°. Optime δ et *h* cum *P*; exacte *A* pro anno 1211; satis proxime *B* et *C*. — Est tertiadecima stella Aquarii in catalogo, p. 165.

75. In *P* cod. قب 102° pro ف 80°; in *B* شلب ك 332° 20′ pro شلج لا 333° 0′. Omnia optime; *A* praecise pro anno 1211. — Est septimadecima stellarum Aquarii, p. 165.

f. 239,v.

جدول زيادات الكواكب التي يزاد اوساطها في الاصل للتحاويل

Tabula incrementorum quibus planetarum loci medii in origine augendi sunt ad revolutiones [annorum supputandas].

Numerus annorum Romanorum integrorum.	زيادة وسط القمر Incrementum loci medii Lunae.	زيادة خاصة القمر Incrementum anomaliae Lunae.	زيادة العقد الشمالي Incrementum nodi borealis.	زيادة وسط زحل ونقصان خاصته Incrementum loci medii et deminutio anomaliae Saturni.	زيادة وسط المشتري ونقصان خاصته Incrementum loci medii et deminutio anomaliae Iovis.	زيادة وسط المريخ ونقصان خاصته Incrementum loci medii et deminutio anomaliae Martis.	زيادة خاصة الزهرة Incrementum anomaliae Veneris.	زيادة خاصة عطارد Incrementum anomaliae Mercurii.
1	132° 33′	91° 52′	19° 20′	12° 14′	30° 22′	191° 25′	225° 11′	54° 42′
2	265 7	183 43	38 41	24 28	60 44	22 50	90 22	109 23
3	37 40	275 35	58 1	36 42	91 6	214 15	315 33	164 4
4	170 13	7 27	77 22	48 57	121 27	45 40	180 43	218 45
5	302 47	99 19	96 42	61 11	151 49	237 5	45 54	273 27
6	75 20	191 10	116 3	73 25	182 11	68 30	271 5	327 8
7	207 53	283 2	135 23	85 39	212 33	259 55	136 16	22 50
8	340 27	14 54	154 44	97 53	242 55	91 20	1 27	77 32
9	113 1	106 45	174 4	110 7	273 17	282 45	226 38	132 13
10	245 34	198 37	193 25	122 21	303 38	114 9	91 48	186 54
11	18 7	290 29	212 45	134 35	334 0	305 33	316 59	241 35
12	150 40	22 20	232 6	146 50	4 22	136 57	182 10	296 16

f. 240,r.

جدول تحاويل السنين الرومية

Tabula revolutionum annorum Romanorum [tropicorum].

السنون المجموعة التحاويل Anni collecti ad revolutiones.	ازمان الطالع Tempora ascensionum.	السنون المبسوطة التحاويل Anni singuli ad revolutiones.	ازمان الطالع Tempora ascensionum.
20	292° 0′	1	86° 36′
		2	173 12
40	224 0	3	259 48
		4	346 24
60	156 0	5	73 0
		6	159 36
80	88 0	7	246 12
		8	332 48
100	20 0	9	59 24
		10	146 0
120	312 0	11	232 36
		12	319 12
140	244 0	13	45 48
		14	132 24
160	176 0	15	219 0
		16	305 36
180	108 0	17	32 12
		18	118 48
200	40 0	19	205 24
		20	292 0

جداول الساعات

Tabulae horarum.

الساعات Horae.	الارتفاع Altitudo. ساعات الجدي Horae Capricorni.	الارتفاع Altitudo. ساعات السرطان Horae Cancri.
1	8° 3′	13° 17′
2	15 18	27 1
3	21 28	41 56
4	26 18	56 29
5	29 23	70 3
6	30 25	77 35
7	29 23	70 3
8	26 18	56 29
9	21 28	41 56
10	15 18	27 1
11	8 3	13 17
12	0 0	0 0

جدول سموت الساعات

Tabula directionum horarum.

عدد الساعات Numerus horarum.	ساعات راس السرطان Horae initii Cancri. سمت الساعات Directio horarum.	ساعات راس الجدي Horae initii Capricorni. سمت الساعات Directio horarum.
1	19° 40′ 0″ [ad bor.]	37° 2′ 30″ [ad austr.]
2	10 23 40 [id.]	45 22 20 [id.]
3	0 41 13 [id.]	54 56 30 [id.]
4	11 40 44 [ad austr.]	65 37 30 [id.]
5	33 29 30 [id.]	77 27 30 [id.]
6	90 0 0 [id.]	90 0 0 [id.]

ADNOTATIONES

ADNOTATIONES

Ad pag. 1–3. — **Tabulae regum peregrinorum.**

In titulo (1) lectionem codicis servavi; censeo tamen al-Battānī تارىخ pro بتارىخ scripsisse, scilicet « et ab eo [incipit] chronologia Almagesti », sicut etiam apud al-Bīrūnī, *Chron.* p. 88 text., 101 vers., scriptum invenimus. Re vera in *Almagesto* Ptolemaeus semper fere annis aerae Nabonassaris utitur.

Graece et Franco-Gallice exstant hae tabulae, a Ptolemaeo usque ad Antoninum mortuum, ab ignoto Graeco usque ad Constantinopolim a Turcis captam perductae, in libro *Chronologie de* Ptolémée: *table chronologique des règnes, apparition des étoiles fixes de* C. Ptolémée, Théon etc. [*publiées et*] *traduites par Halma,* Paris 1819, 2e partie, p. 3–5. Usque ad Diocletianum regem optime tabulas edidit etiam Ideler, *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie,* Berlin 1825–26, t. I, p. 111–14; regum Assyriae (quorum ultimus Nabonadius) illustravit Eb. Schrader, *Die keilinschriftliche babylonische Königsliste,* in Sitzungsberichte der k. preussischen Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1887, nr. XXXI, p. 579–607.

Apud Ptolemaeum Graecumque eius continuatorem ita reges distinguuntur: *Assyriorum et Medorum,* 'Ἀσσυρίων καὶ Μηδῶν βασιλεῖς, usque ad Nabonadium mortuum; *Persarum,* Περσῶν βασιλεῖς, a Cyro ad Alexandrum Macedonem; *anni regum Macedonum,* ἔτη βασιλέων Μακεδόνων, a Philippo ad Cleopatram; *regum Romanorum,* Ῥωμαίων βασιλέων, ab Augusto ad quartum Constantini annum absolutum; *regum Christianorum Romanorum,* Χριστιανῶν Ῥωμαίων βασιλέων, inde ab initio quinti anni Constantini.

Eadem tabula Albateniana, usque ad Basilium imperatorem porrecta, apud al-Bīrūnī, *Chron.,* p. 88–89 et 92–96 text., 101 et 103–105 vers.

Ex aliis fontibus manant tabulae regum ab Augusto ad Heraclium apud aṭ-Ṭabarī, *Annales,* ser. I, t. II, p. 741-44; Ibn al-Athīr, *Annales,* Kahirae 1301–02 heg., t. I,

(1) Textus Arabicus harum tabularum est t. III, p. 228-31. In versione Hispanica hae tabulae omittuntur, praeter (f. 29,r.) conspectum intervallorum, quem infra, p. 197, edam.

p. 139–40 (ed. Tornberg I, p. 228–230); Ḥamzah al-Iṣfahānī, *Annales* ed. Gottwaldt, p. 67–69; Abū 'l-fidā', *Ta'rīkh*, Constantinopoli 1286 heg., t. I, p. 63–69; — atque tabulae ab Augusto ad Constantinum Porphyrogenitum (m. 959 Chr.) apud Ḥamzah p. 76-79, et Ibn al-Athīr I, p. 141–48 (ed. Tornberg I, p. 230-42).

Albatenii tabulas regum (ut etiam geographicas) ab archetypo Graeco per versionem aliquam *Syro-christianam* provenisse existimo. Syriacam originem redolent « *Bukhtanaṣṣar* « *tertius*, qui est Hierosolymorum expugnator » pro Ναβοκολάσσαρος (1); *Belshaṣṣar* (2) pro Νηρικασολάσσαρος (3); *Darius Medus* pro Ναβονάδιος; *Akhashwīros* pro Ξέρξης; *Arnabā* pro (Ptolemaeo) Λάγος; corruptela nominis *Alexandri* [Severi] *filii Mammaeae*, de qua p. 194 agam; demum vox *al-ḥanīf*, Iuliano adposita, qua Παραβάτης « apostata » vertitur. — Ille *Syriacus* scriptor sub Leone Isaurico (717–741) floruisse videtur, quia ultimus regum est Theodosius III, anno 717 Chr. mortuus.

Non desunt parvae a textu Graeco discrepantiae. Regno prioris Artaxerxis 41 annos Ptolemaeus tribuit; al-Battānī et al-Bīrūnī 43, ita ut summa usque ad Ochum mortuum duobus augeatur annis. Regna Arogi, Darii filii Arsakh, Alexandri Macedonis, $2+4+8=14$ annos apud Ptolemaeum complectuntur; $10+6+6=22$ (seu ى 10 pro ب 2, و 6 pro د 4, و 6 pro ح 8) apud al-Battānī; $2+6+8=16$ apud al-Bīrūnī; qua re regnorum summa usque ad Alexandrum mortuum 424 in *Canone* Ptolemaei, 434 apud al-Battānī, 428 apud al-Bīrūnī. Miro modo p. 231 textus (t. II, p. 3 vers.) ac in Hispanica versione intervallum a Bukhtanaṣṣar ad Alexandrum mortuum ذكد 424 annorum statuitur, quod in versione ذلد 434 ad fidem tabulae regum legendum putavi. — Error in sequentibus evanescit, cum a Philippo (Aridaeo) nova incipiat numeratio, scilicet aera ab Alexandro mortuo appellata (vide t. I, p. 242–43).

Postea omnia bene congruunt cum *Canone Ptolemaico* usque ad Antoninum mortuum; post quem al-Battānī et al-Bīrūnī Commodum cum 32 annis collocant, in unum regna Marci Antonini (19 annorum) et Commodi (13) colligentes. Item regna Severi (18) ac Antonini Caracallae (7) in unum conflant; sed annorum summae nulla discrepantia manifeste afficiuntur. Rursus a *Canone* differunt in regnis Philippi Decii et Galli ($6+1+3$ loco $7+1+2$); summa vero non immutatur. Diocletiano 21 annos pro 20 tribuunt; parvaeque in sequentibus annis discrepantiae insunt, quae tamen paulatim ita vicissim compensantur ut annorum summae ad Iulianum paganum mortuum apud Graecum et Arabes aequentur. Constantino Pogonato (Leontio apud al-Battānī) 17 annos Graecus tribuit loco 16, sed Philippico 2 loco 3; summa igitur ad Theodosium mortuum 1040 est apud omnes (4).

---

(1) Ναβουχοδονόσωρ apud Georgium Syncellum, ed. G. Dindorf, I, p. 393.

(2) Hebraice *Bēlshaṣṣar* בֵּלְשַׁאצַּר est ultimus Chaldaeorum rex (*Bēl-shar-uṣur*), Nabonidi filius; *Bēlṭĕshaṣṣar* בֵּלְטְשַׁאצַּר nomen Danielis in regia Babyloniae aula. Ambo Βαλτάσαρ apud Septuaginta, ܒܠܛܫܐܨܪ in Syriaca Bibliorum versione (quod Payne Smith, *Thesaurus Syriacus*, s. v., *Bliṭshāṣār* vel *Blīṭshāṣār* legit, Bar Bahlūl contra rectius, ut me I. Guidi docet, Belṭshāṣār). Nomen regis Belshaṣṣar ut al-Battānī praebent Ḥamzah p. 94, ac aṭ-Ṭabarī ser. I, t. I, p. 216; t. II, p. 652 (ubi editor male بلتشصر recepit); ex librariorum corruptela بلتصر apud Ibn Khaldūn, ed. Būlāq 1284 heg., t. II, p. 117. Apud Ibn al-Athīr بلتاصر; Eutychium (*Contextio gemmarum, sive Eutychii Patriarchae Alexandrini Annales ed. Edw. Pocockio*, Oxoniae 1659, t. I, p. 257) بلتاسر; sed fortasse in ambobus ت est ex ث corrupta. Ad formam Syriacam, al-Bīrūnī l. c. et Abū 'l-farag ed. Ṣālḥānī, Beyrūt 1890, p. 78, بلطشاصر.

(3) Νιριγασολάσαρος et Βαλτάσαρ apud Syncellum.

(4) Perperam 1042 in editione Halma; error a summa Constantii incipit, ubi 994 pro 992 editor scripsit.

At quamquam *numerorum* ordo *Albatenianus* cum Graeco et al-Bīrūnī congruit, in *nominibus* quibusdam confusio inest in codice Escurialensi, quam auferre nolui. Permutantur enim apud al-Battānī nomina (non numeri) Secundi Interregni et Mesesimordaci, Theodosii magni et Valentis; praeterea, post duos Constantinos qui Heraclio subsequuntur, Graecus et al-Bīrūnī hoc ordine regum nomina praebent: Constantinum Pogonatum pro Leontio, Iustinianum posteriorem pro Tiberio, Leontium pro Iustiniano, Tiberium pro Philippico I, Iustinianum pro Constantino, Philippicum, Anastasium, Theodosium. Ceterum in codice Escurialensi haec nomina adeo sunt corrupta ut in eis legendis non raro dubitatio oriatur; qua re affirmare non ausim omnes has nominum permutationes ab al-Battānī provenire.

Restat ut de nominibus quibusdam agam.

Darius Medus, i. e. Nabonadius, in textu est Darius *al-ādharī,* seu « e provincia Ādhar-« bayǵān »; etiam in tabula geographica t. II, p. 35, nr. 69, haec regio censetur *Mediae* Ptolemaei respondere. In archetypo Syriaco procul dubio *mādāyā* ܡܕܝܐ erat, quod al-Bīrūnī, *Chron.,* p. 89 text., 101 vers. servavit: « Darius (دريوس) *al-Mādāy* primus ». Apud aṭ-Ṭabarī, *Annales,* ser. I, t. II, p. 649 et 652 occurrit Darius (داريوش) *al-Mādhawī,* quod utrobique dicitur nomen relativum a maiore eius quodam Mādhī vocato; apud Eutychium t. I, p. 257, « Darius... *al-Mādī,* scilicet e progenie Mādānī » داريوش بن امرير المادي اعني من ولد ماداني; apud Abū 'l-faraǵ ed. Ṣālḥānī, p. 78 et 80, Darius (داريوش) *al-Mādī,* et in eiusdem Chronico Syriaco: *Mādāyā.* — Ex alio fonte, Persico nempe, alibi al-Bīrūnī, *Chron.,* p. 111 text., 115 vers., *Dārā al-Māhī* i. e. ex regione Māh, quae est forma Persica recentior vetustissimi nominis *Māda* (Media). — In textu Arabico داريوس, optime cum Graeco Δαρεῖος convenientem, recepi ut codex habet; sed vix dubito al-Battānī in fonte suo داريوش *Dārīwash* invenisse, ut fere omnes Arabum historici scriptores habent, iuxta Syriacam et Hebraicam formam *Dāryāwesh* (in inscriptionibus cuneatis Persicis *Dārayawaush,* Babylonicis *Dāriyāmush*).

Arogus in textu غيرون et apud al-Bīrūnī, *Chron.,* p. 89 text., 101 vers. عرون; quae vix orta videntur ex 'Αρωγός *Canonis Ptolemaici,* vel ex Ἄρσης (varr. Ἄρσις, Ναρσῆς, 'Οάρσης) ut ab aliis rex ille vocatur. Erat filius Artaxersis III (Ochi); qua re ex Ἄρσις Ὤχου (1) interdum *Arsisochus* conflatus est. Apud Eutychium t. I, p. 266, al-Khāzinī f. 106,v., Abū 'l-faraǵ p. 89, ipsumque al-Bīrūnī, *Chron.,* p. 111 text., 115 vers. (sed ex alio fonte), *Arsīs.*

Darius [*filius*] *Arsakh* (ارخ) in *Canone Ptolemaico* est *Darius tertius.* Plerumque ab Arabibus, e Persico fonte, *Dārā filius Dārā* vocatus. Al-Bīrūnī tamen (*Chron.* p. 89 text., 101 vers.) *Darius filius Arsīkh* (ارسيخ), et in eiusdem inedito *Canone Mas'ūdico* (teste Sachau in notis ad vers. *Chron.* p. 400) *Darius filius Arsaq* ارسق; Abū 'l-faraǵ ed. Ṣālḥānī p. 91, *Darius filius Arshak* ارشك, ut in eiusdem *Chronico Syriaco,* ed. Bruns et Kirsch, Lipsiae 1789, p. 38 text., 36 vers. (ܕܪܝܘܫ ܒܪ ܐܪܫܟ). — False omnino Eutychius I, 266, *Darius filius Arsīs*; et Aethiopica historiae Arabis Elmacini (al-Makīn) redactio *Dārā filius Arsēs* ዳራ ፡ ወልደ ፡ አርሴስ ፡ (2). — Apud al-Mas'ūdī, *Prairies* II, p. 100, nomen occurrit دارو اليسع, quod, non improbabili coniectura, J. Marquart (3) putat al-Bīrūnicum *Darium*

(1) Ut apud Eusebii *Chronicorum canonum libri duo edd. A. Maius et Ioh. Zohrabus,* Mediolani 1818, p. 107. — Apud Syncellum Ναρσῆς Ὤχου ἀδελφός.

(2) Apud L. Goldschmidt, *Die abessinischen Handschriften der Stadtbibliothek zu Frankfurt am Main,* Berlin 1897, nr. 21, p. 75.

(3) *Die Assyriaka des Ktesias,* in Philologus, VI Supplementband, 2. Hälfte, Göttingen 1893, p. 653, adn. 634.

filium Arsīkh esse, et Graeco Δαρεῖος 'Αρσάμου respondere; 'Αρσάμης enim (Persice *Arshāma*) erat Darii III avus. Si ita res se habet, error in scriptura Syriaca explicatur, cum ex ܐܪܣܡ *Arsam* facile ܐܪܣܟ *Arsak* et ܐܪܣܚ *Arsaḥ* (*Arsakh*) oriantur.

Philippus pater Dhū 'l-qarnayn, loco Philippi *Aridaei* qui Alexandri Magni erat frater uterinus. Error apud Arabes haud infrequens; cfr. t. I, p. 243. — De nomine Dhū 'l-qarnayn t. I, p. LXXIV.

Alexander conditor est in *Canone Ptolemaico* 'Αλέξανδρος ἄλλος. Sicut in linea praecedenti Philippum Aridaeum cum Macedone confuderat, ita nunc al-Battānī vel eius fons nomine Conditoris (*al-bannā'*) Alexandrum alterum appellat quod, ut recte habet al-Bīrūnī (1), ad Alexandrum Magnum spectat. Hic enim ὁ κτίστης « [Alexandriae] conditor » in *Tabulis Manualibus* Ptolemaei (ed. Halma p. 2) ac Theonis (ed. Halma t. I, p. 27) vocatur. — Eadem confusio apud Kūshiyār al-Ǵīlī (Ideler, *Handb. d. mathem. u. techn. Chronol.,* II, 626), et Ḥāǵǵī Khalīfah ed. Flügel III, 470, nr. 6471, qui Theonem dicit « in opere suo astronomico, Canone appellato et ab observationibus illis deducto, aeram adhi-« buisse Philippi Romani, Conditoris, fratris τοῦ Dhū 'l-qarnayn » (استعمل في زيجه المسمّى بالقانون المحصول من الرصد المذكور تاريخ فيلبس الرومي البناء اخي ذي القرنين). Quem locum J. Lippert, *Studien auf dem Gebiete der griechisch-arabischen Uebersetzungslitteratur*, Braunschweig 1894, p. 41, adn. 2, commemorans, non iniuria affirmat illud « Philippum conditorem » corruptum esse ex aliquo Graeco textu Φίλιππος ὁ μετ' 'Αλέξανδρον τὸν κτίστην « Philippus qui [fuit] post Alexandrum conditorem ».

Ptolemaeus Lepus. Melius erat « Ptolemaeum *Arnabā* » scribere, ut est in codice Escurialensi (اربيا, l. ارنبا). In textu edendo t. III, p. 229, ارنب *arnab,* i. e. « lepus », emendandum putavi; vix recte, nam si auctor « leporem » voluisset voci *arnab* articulum *al-* praeposuisset. Similiter « Ptolemaeus filius *Arnabā* » apud al-Bīrūnī, *Chron.,* p. 92 text. Eius pater enim Graece Λάγος « lepus » vocabatur; quod nomen a Syriaco interprete optime *arnĕbā* versum, ab al-Battānī et al-Bīrūnī (seu potius ab utriusque fonte Arabico) pro Graeca voce habitum est. Recte alii Arabes *al-arnab,* ut Ḥamzah p. 66 text. « Ptolemaeus filius Leporis »; Eutychius I, 298 « Ptolemaeus qui lepus cognominatur » (بطليموس ويلقّب الارنب); al-Khāzinī f. 117,r. « Ptolemaeus مثوس (?) filius Lūghūs Leporis »; Abū 'l-faraǵ p. 98 « Ptole-« maeus filius Lāghūs id est filius Leporis ». — Interdum الارنب *al-arnab* corrumpitur الاريب *al-arīb* « intelligens, callidus, astutus »; vide adnot. de Goeje ad al-Mas'ūdī, *at-Tanbīh,* p. 114 (locus libri *Mafātīḥ* ibi adductus nunc in edit. van Vloten est p. 113: بطلميوس الاريب بن اديب).

Ptolemaeus Cleopatra. Pro viro interdum habetur; vide quae narrat al-Bīrūnī, *Chron.,* p. 92 text., 103 vers.

Alexander filius Mammaeae, 'Αλέξανδρος Μαμαίας, seu Alexander Severus, est in cod. Escur. *Aleksandros Brnmā* (برنما), in codicibus al-Bīrūnī, *Chron.* p. 94 text., *Aleksandros Bzymā* (بزيما), quod originem Syriacam ostendit. Primus enim Arabicus huius tabulae interpres Syriacum ܒܪ ܡܡܐ *bar Māmā* « filium Mammaeae » pro unico vocabulo habuit, Alexandri cognomine; qua re برمما *Barmamā* scripsit, a librariis postea varie corruptum.— Forma Syriaca genuina nominis Μαμαία est ܡܡܐ *Māmā*, in inscriptionibus Phoeniciis ממה, in Palmyrenis ממי (cfr. Nöldeke, *Beiträge zur semitischen Sprachwissenschaft,* Strassburg 1904, p. 94); qua

(1) *Chron.* 92 (omissum in vers. p. 103), et 28 text. (32 vers.). — Unde al-Maqrīzī, *al-Mawā'iẓ wa 'l-i'tibār,* Būlāq 1270 hegirae, I, 260, l. 5 a f.: الاسكندر البناء المقدوني « Alexander conditor Macedon ».

re optime Abū 'l-farağ ed. Ṣālḥānī p. 126, e Syriacis fontibus recepit « *Aleksandrūs*, cuius « matris nomen erat *Māmā* ». — Traditio autem Arabica quae ex *Graeco* manat, genitivum Graecum Μαμαίας servat, quem pro Alexandri cognomine habuit; ita al-Mas'ūdī, *Prairies* II, 306, *al-Iskandar Māmayās;* al-Mas'ūdī, *at-Tanbīh* p. 133, « *al-Ikṣandros* (الاكصندروس) et cognominatur *Māmayās* », sicut etiam Ibn al-Athīr, ed. Kahirensis, t. I, p. 143 (perperam 145 impressum) in altero regum catalogo habet.

Decius. In *Canone* Δέκιος, et apud *historicos* Arabum scriptores *Dāqiyūs, Daqyūs, Dīqiyūs.* Sed al-Battānī *Dāqiyānūs,* ut semper hic rex vocatur in *Arabico-Muslimicis* redactionibus fabulosae narrationis de « gente cavernae » (*ahl al-kahf*) i. e. de septem Dormientibus Ephesi; *Deqyānūs* apud al-Ḥasan al-Qummī an-Naysābūrī, *Tafsīr* (in marg. *tafsīr* aṭ-Ṭabarī) t. XV, p. 114; ath-Tha'labī, *'Arā'is al-mağālis,* Kahirae 1297 heg., p. 369 sqq.; az-Zamakhsharī, *al-Kashshāf,* Kahirae 1307 heg., t. I, p. 567; al-Bayḍāwī ed. Fleischer, t. I, p. 559 seq.; ad-Damīrī, *Ḥayāt al-ḥayawān,* Kahirae 1311 heg., t. II, p. 240-45 (s. v. كلب); [Pseudo-] Ibn Iyās, *Badā'i' az-zuhūr,* Kahirae 1310 heg., p. 182-85, etc. — Aṭ-Ṭabarī in *Annalibus,* ser. I, t. II, p. 778 (de septem Dormientibus agens) ac magno in Qoranum *Commentario* t. XV, p. 123-26, 128, 134-38, *Daqīnūs* دقينوس. Nomen exstat in vico *Shahr-i-Daqyānūs* « Deciani urbs » quo sunt ruinae urbis Ğīruft (vide tabulas geographicas nr. 255). — Miro modo *Daqyūs* a *Daqyānūs* distinguit lexicon *Qāmūs* inscriptum eiusque Commentarius *Tāğ al-'arūs,* ed. altera, t. IV, p. 152: (دقيوس بالفتح) اسم (ملك) اعجمي (اتخذ مسجدًا على اصحاب الكهف) زاد الصاغاني (ودقيانوس) اسم (ملك هربوا منه) وقصتهم مذكورة. — In scriptis Syriacis ܕܩܝܘܣ vel ܕܩܘܣ *Deqyūs*; unde *Daqyūs* in historia *Arabico-Christiana* septem Dormientium apud I. Guidi, *Testi orientali inediti sopra i Sette Dormienti di Efeso,* in Memorie dell'Accad. dei Lincei, Classe di scienze morali, ser. III, t. XII, 1884, p. 391, adn. 1; tamen *Deqyānūs* in alia narratione *Arabico-Christiana* apud Guidi p. 301. In *Synaxario* Arabico-Coptico Iacobitarum *Dākiyūs* (Guidi p. 426), ex fonte Graeco, cum quo Aethiopicum ዳክዮስ፡ *Dākyōs* congruit, semper in libris sub Zar'a Yā'qōb (1434-1468 Chr.) conscriptis occurrens (apud Guidi p. 406-19 et 429), vel cum ዳኬዎስ፡ *Dākēwōs* Synaxarii Aethiopici (apud Guidi p. 427). — Formam *Dāqiyānūs* vel *Deqyānūs* vel *Daqīnūs* puto e scriptura Syriaca ortam, ob ܕܩܝܘܣ male ܕܩܝܢܘܣ lectum (1).

Iulianus « *paganus* » (p. 2 et 3). Arabice *al-ḥanīf,* eodem sensu quo vox Syriaca *ḥanpā*; in Graeco παραβάτης « apostata ». De illa verbi *ḥanīf* significatione vide Glossarium De Goeje ad al-Mas'ūdī, *at-Tanbīh*, p. XVII-XVIII.

Heraclius (*Hiraqlis* et *Hiraql*) « *sapiens* » (p. 2 et 3). In codice صاحب العرب *ṣāḥib al-'arab* « dominus arabum », quod t. III, p. 230 ac 231 servavi, licet nullo modo explicare possem; item versio Hispanica paulum infra adducenda: « Hercules *el de los Alaraues* ». Legendum duco صاحب العرف *ṣāḥib al-'irf* « dominus cognitionis, cognitione praeditus »; littera ف in scriptura maghrebina punctum inferne habet, qua re facillime cum ب confunditur. Coniectura mea innititur al-Bīrūnī, *Chron.*, p. 96 text., 105 vers., ubi *Hiraqlis al-ḥakīm* « Heraclius sapiens ». Cur ita vocatus non bene intelligo; in Graeco Ἡράκλειος tantum. Fortasse quod Heraclius imperator de rebus astronomicis scripsit; fragmentum eius chronologicum memoravi t. I, p. 244-45. Anno 618 Chr. luculentam in Tabulas Manuales Ptolemaei expositio-

(1) Cfr. M. J. de Goeje sententiam: « Daarentegen hebben de Arabische, naar mijne meening « uit oude Syrische bronnen afkomstige, berichten « Dakianus » (*De legende der Zevenslapers van Efeze,* in Verslagen en Mededeelingen der kon. Akad. van Wetenschappen, Afdeeling Letterkunde, 4e reeks, deel III, Amsterdam 1900, p. 12).

nem composuit, qua supputationes Solis, Lunae, quinque planetarum docuit, sicut apparet ex Iac. Morellii *Bibliotheca manuscripta Graeca et Latina,* Bassani 1802, p. 205–06 et 209; cfr. etiam Stephani philosophi (priore VIII Chr. saeculi medietate) fragmentum de arte mathematica editum in *Catalogo codicum astrologorum Graecorum,* fasc. II, Brussellis 1900, p. 182: Ὅ τε γὰρ Πτολομαῖος [sic] τοῖς ἀπὸ τοῦ Ναβουχοδόνοσορ ἔτεσιν ἐχρήσατο καὶ μησὶν Αἰγυπτιακοῖς, ὁ δέ γε Θέων καὶ Ἡράκλειος καὶ ὁ Ἀμμώνιος τοῖς τοῦ Φιλίππου καὶ μησὶν Αἰγυπτιακοῖς. — Aḥmad ibn ʻAbd al-ḥalīm Ibn Taymiyyah in libro *takhǵīl ahl al-inǵīl* « vituperationis « asseclarum Evangelii » (1), Heraclium imperatorem affirmat insignem astrologum fuisse, ac e stellarum motibus adventum « Regis circumcisionis », nempe Muḥammad, cognovisse; sed, iuxta vetustiores Arabicas traditiones (2), eum Heraclius in somnio viderat. Narrant alii Heraclium, epistula Prophetae accepta, ad novam religionem se populumque suum convertere primo voluisse, sed principum populique minas irritum tale consilium fecisse (3). — Philosophorum concilium apud Heraclium (*Hiraql*) regem, eorumque de musica sententias, ex auctoritate امونس (Ammonii?) commemorat al-Kindī (IX saec. Chr.) in inedito de musica libello, tract. II, cap. IV, apud Steinschneider ad Baldi p. 437 (extr. 12, cum additamentis). — Demum non impossibilis censenda est aliqua cum mythico *Hiraql* (Heraclio aut Hercule) confusio, quem Ibn al-Qifṭī (in adnot. Flügel ad *Fihrist,* t. II, p. 125) dicit « sapientem (*ḥa-« kīm*) Babylonium, unum e septem sapientibus » qui olim septem templis Babylonis praefuissent. Huic Hiraql tribuit an-Nadīm, *al-Fihrist,* p. 270 et 285, librum *ad-dawāyir wa 'd-dawālīb* « de rotis [omnimodis] et rotis aquariis » (4); eidem aut alii Hiraql magnum de *alchymia* librum ipse an-Nadīm, p. 353. l. 24, atque p. 354, l. 27, et Ḥāǵǵī Khalīfah ed. Flügel, t. V, p. 171 (cfr. etiam Steinschneider, *Die arabischen Uebersetzungen aus dem Griechischen,* in Zeitschr. d. deutsch. morgenl. Gesellsch., t. L, 1896, p. 362, ubi alchymiae scriptor dicitur, quo fundamento nescio, ipse Heraclius imperator esse). — In Bibliotheca Nationali Parisiensi codex Arabicus XIII saeculi Chr. asservatur, quem Catalogus impressus (nr. 178, 3°) ita describit: « Comment Sibylle (سبلا) fille de Héraclius (هرقل), chef des philosophes, « expliqua le songe que cent hommes eurent, la même nuit, dans la ville de Rome, sous le « règne d'Auguste César ». — Mythicus Hercules est cuius imago in codice quodam Graeco Bononiensi occurrit, subscripta Ἀστρονόμος ὁ Ἱραχλῆς (*Catal. codd. astrologorum Graecorum,* fasc. IV, 1903, p. 45); cfr. Bouché-Leclercq, *L'astrologie grecque,* p. 577: « C'est bien

(1) Apud L. Marraccium, *Alcorani textus universus,* Patavii 1698, t. I (Prodromus ad refutationem Alcorani), pars I, p. 44. — Heraclium tanquam verum Prophetam Mahometum coluisse affirmat idem Ibn Taymiyyah, *ar-risālah al-qubruṣiyyah*, Kahirae 1319 heg., p. 15. — Obiit auctor primo diluculo (*saḥar*) diei Lunae 20 dhū 'l-qaʻdah 728, i. e. ultima nocte inter diem Dominicam 25 et diem Lunae 26 Septembris 1328 (« Dienstag 22. D̲ù « 'lqaʻda = 29 Sept. » apud Brockelmann II, p. 101 falsum, ac e Schreiner, ZDMG, LII, 1898, p. 562 repetitum; falsum quoque « primo diluculo « diei Lunae 10 dhū 'l-qaʻdah » apud Ibn al-Ālūsī, *Ǵalā' al-ʻaynayn*, Būlāq 1298 heg., p. 9, unde fluxit in biographiam antepositam libro Ibn Taymiyyah, *al-wāsiṭah bayn al-khalq wa 'l-ḥaqq,* Kahirae 1318 heg., p. 8).

(2) *Kitāb al-Aghānī* t. VI, p. 94; aṭ-Ṭabarī, *Annales,* ser. I, t. III, p. 1561 sq.

(3) *Aghānī* VI, p. 94–96 (cfr. XV, p. 58, l. 14-15); aṭ-Ṭabarī, l. c., p. 1562-68; Ibn Saʻd apud Wellhausen, *Skizzen,* t. IV (Berlin 1899) p. 2 text., 98 vers.; al-Wāqidī, vers. Wellhausen, p. 329; Ibn al-Athīr, Kahirae 1301-02, t. II, p. 101–02 ed. Tornberg II, p. 162-63); al-Bukhārī, Būlāq 1289 heg., t. I, p. 3-5, II, p. 130-31 (ǵihād), III, p. 93-94 (tafsīr, ad Qor. III, 57).

(4) *Dawāyir* verti « rotas omnimodas »; cfr. *Le livre des appareils pneumatiques et des machines hydrauliques de* Philon de Byzance *édité d'après les versions arabes et traduit par Carra de Vaux,* in Notices et extraits des mss. de la Bibliothèque Nationale, t. XXXVIII, Paris 1902, p. 29, 30, 231.

« l'Hercules de Tyr que Nonnus appelle ἀστροχίτων (XL, 408, 579), πρόμος ἄστρων (ibid. 567). « Cet Hercule fait un cours d'histoire à Bacchus et lui fait cadeau de sa robe constellée, la « vêtement légendaire des astrologues ».

Conspectum intervallorum iuxta *Hispanicam* versionem (f. 29,r.) nunc praebebo: « Lo « que a entre Nabuchodonosor el primero fata la muerte de Alexandro el primero .CCCC. et « .XXIIII. (1) annos egipcianos. ℭ Et depues [sic] regno Phelippo padre de Alexandre el « Macedonio. et ouo entrel. et entrel començamiento del regnado de Augusto el primero ce- « sar .CC. et .LXIIII. (2) annos. ℭ Et desde que regno Cesar Augusto el romano. fata el co- « mençamiento del regno de Dioclecianos el xristiano .CCC. et .XIII. annos. ℭ Et desde que « regno Dioclecianos fata el començamiento del regno de Bolianoz (3) .LXXVII. annos. ℭ Et « despues mataron (4) a Bolianoz. et tornosse el regno a los xristianos assi como fue. (5) Et « fue del començamiento del regno de Dioclecianos. fata el comienço que regno Hercules el « de los Alaraues .CCC. et .XXVI. (6) annos. ℭ Et desi regnaron los Alaraues del comença- « miento de la alhigera. fata que regno Mauya que fue de fiios de Vmaya. depues [sic] de « la muerte de Ahly aben Abitali (7) .XXXIX. annos. et finco el regnado en los fijos de « Vmaya. fata que se torno a los fijos de Alahbez a complimiento de .C. et .XXVII. annos « de la alhigera ».

Ad pag. 4-6. — **Tabula khalifarum.**

Eadem (8), usque ad al-Muṭīʻ mortuum (336 heg.) porrecta apud al-Masʻūdī, *Prairies,* t. IX, p. 38–49, qui se al-Battānī praesertim secutum esse fatetur; eadem etiam, usque ad al-Muktafī mortuum (334 heg.) perducta, at summis annorum omissis et non sine erroribus, apud Ḥamzah p. 156–58 text. Iuvat nonnulla ex al-Masʻūdī l. c., p. 38–39 referre: « In anteriore huius libri parte iam peculiare caput constitueramus pro regum chronologia .... « usque ad hoc tempus, deducta e supputatione atque ex iis quae narrantur in libris biogra- « phiarum, historiarum ac eorum qui historiae khalifarum et regum vacaverunt. Sed illo loco « non exposueramus quae in astronomicis operibus (*fī kutub az-zīǵāt*) narrant astronomi « (*aṣḥāb an-nuǵūm*) sua temporum ratione innitentes. Hoc igitur capite omnia quae illi in « astronomicis operibus statuerint ab hegira ad nostrum tempus memorabimus, ut libri utilitas « augeatur et cognitio discrepantiae inter historicos ac caelestium rerum scriptores deprehen- « datur ». Postea, p. 48–49: « Inter hanc et historicorum biographorumque chronologiam di- « screpantia (*tafāwut*) est ob incrementa (*ziyādāt*) mensium et dierum. In chronologia ab he- « gira ad hoc tempus statuenda usi sumus iis quae in operibus astronomicis invenimus; nam « qui huic [rerum caelestium] arti vacant tempora illa accurate servant (*yurāʻūn*) eorumque « cognitionem absolutissime definitam (*ʻalà 't-taḥdīd*) adipiscuntur. Quae retulimus, ex opere « astronomico Abū ʻAbd Allāh Muḥammad ibn Ǵābir al-Battānī (9) aliisque astronomicis « operibus sumpsimus ».— De tabulis chronologicis vide etiam al-Masʻūdī, *at-Tanbīh*, p. 329.

(1) Legit تكد ut in cod. Escurialensi; vide supra p. 192.

(2) Perperam legit رصد pro رضد 294.

(3) Legit بليانس, ut cod. Escur. hac pagina habet, pro بليانس (cod. Esc. f. 155,r. بوليانس); omisit *al-ḥanīf* « paganum ».

(4) Legit قتل « interfectus est » pro ملك « regnavit ».

(5) Textum corruptum manifeste interpretari nescivit; postea duorum annorum intervallum omisit.

(6) Legit سكو ut cod. Escur.

(7) I. e. ʻAlī ibn Abī Ṭālib; deest incisum in cod. Escur.

(8) Textus Arabicus in t. III, p. 231-34. In versione Hispanica omissae.

(9) In edit. البناني, qua re in versione Gallica *Bennani*.

Anni et menses huius tabulae lunares sunt, iuxta Muslimorum calendarium. De hegira die Iovis constituta in adnot. ad tabulam p. 7 dicam.

« *Khalifarum iustorum* » nomen in inscriptionibus servavi, sicut in codice inveneram. Sed plerumque nonnisi quatuor priores khalifae ita vocantur; nec impossibile est nomen, ab al-Battānī quatuor illis dumtaxat praepositum, amanuensium errore etiam reliquis omnibus tributum esse.

Banū Hāshim, in initio p. 5 memorati, tribus vel gens sunt a qua khalifae 'Abbāsidae originem ducebant.

Discrepantiae ab al-Mas'ūdī minimi sunt momenti, ut ex earum conspectu patebit:

	al-Battānī p. 4		al-Mas'ūdī IX, 42	
'Omar ibn 'Abd al-Malik	2^a 5^m *13*^{d}	100^a 6^m *26*^{d}	2^a 5^m *15*^{d}	100^a 6^m *28*^{d}
Yazīd ibn 'Abd al-Malik	4 0 1	104 6 *27*	4 0 1	104 6 *29*
Hishām ibn 'Abd al-Malik	19 8 *9*	124 3 6	19 8 *7*	124 3 6

	al-Battānī p. 5		al-Mas'ūdī IX, 46	
al-Mutawakkil	14^a 9^m *9*^{d}	246^a 9^m *3*^{d}	14^a 9^m *7*^{d}	246^a 9^m *1*^{d}
al-Muntaṣir	0 6 0	247 3 *3*	0 6 0	247 3 *1*
al-Musta'īn	2 9 3	250 0 *6*	2 9 3	250 0 *4*
usque ad al-Mu'tazz	0 0 *8*	250 0 14	0 0 *10*	250 0 14

Omnes qui post *al-Muktafī* memorantur (Italicis seu inclinatis litteris expressi), quoniam seriore aetate quam Albatenii fuerunt, manifeste ab aliquo lectore additi sunt, qui in annorum *al-Muqtadir* summa perperam 18 dies loco 11 posuit et reliquas summas igitur etiam vitiavit. Nec parvae sunt in his interpolatis discrepantiae ab al-Mas'ūdī.

Sed fortasse ultimus khalifa ab al-Battānī memoratus erat *al-Mu'taḍid*; numeri enim sequentis al-Muktafī cum al-Mas'ūdī IX, 47 non congruunt:

al-Battānī 6^a 6^m *4*^{d} | 294^a *9*^{m} *26*^{d} || al-Mas'ūdī 6^a 6^m *20*^{d} | 294^a *10*^{m} *12*^{d}

Historici scriptores, sicut aṭ-Ṭabarī, ser. III, t. V, p. 2280, al-Mas'ūdī, *at-Tanbīh,* p. 371 (ubi وستّة اشهر inserendum), aliique, khalifatum al-Muktafī 6 annorum, 6 mensium, 19 dierum faciunt.

Rogo demum ut p. 5, ult. l., pro codicis كح 28 restituantur كج 23 anni.

Ad pag. 7. — **Signa annorum Arabicorum.**

Tabulam auctor memorat t. I, p. 71 (cap. XXXII), explicat p. 145 (adp. A).

Duae signorum rationes occurrunt; altera, quam I vocabo, in sinistra paginae parte, altera (II) in dextera. Mihi II, in Hispanica versione (f. 29,r.) omissa, *spuria* videtur; inutilis prorsus cum iam I praebeatur, et altera minus commoda, quia ad signum anni dati reperiendum necesse est signo illius anni in tabula scripto signum mensis al-muḥarram semper addere. Signum primi anni hegirae erit nempe $7 + 5 = 5$, signum secundi $4 + 5 = 2$, etc. Iuxta rationem I signum anni iam in tabula est, nec additio requiritur nisi ad invenienda signa mensium qui primo (al-muḥarram) subsequuntur. Al-Battānī, l. c., rationem I exponit; II ne memorat quidem (1).

(1) Tertia ratio ex opere Maslamah al-Maǵrīṭī, in tabulis spuriis f. 240,v. et 241,r.

Signa annorum collectorum iustis esse unitate minora al-Battānī monet; cur ita factum exposui t. I, p. 323.

« Anni collecti » (*sinūn maǵmū'ah*) significant, apud astronomos Arabicos, summam annorum ab epocha aerae, non annorum spatium a quocumque temporis momento numeratum. « Anni singuli » vel, ut Arabice vocantur, « expansi » (*sinūn mabsūṭah*), sunt anni singillatim sumpti, a quocumque tempore numerati. Nomina annorum *collectorum* et *expansorum* e scriptis Arabicis in *Tabulas Toletanas, Alphonsinas* aliasque multas aevi medii et recentiores irrepserunt.

Apud Arabes, ut apud Latinos veteres et astronomos omnes, hebdomada a die dominica (feria prima) orditur; sabbatum (feria septima) hebdomadam concludit.

Al-Battānī epocham hegirae ponit *die Iovis* (feria quinta) 15 Iulii 622 Chr. Ex astronomis Arabicis (1) quos inspexi, soli Ḥabash et al-Khāzinī (f. 22, v. etc.) usum civilem Muslimicum sequuntur epochae hegirae die Veneris (feria sexta) 16 Iulii constituendae. Iuvat quae Ḥabash f. 2,v. narrat suis ipsis verbis referre: « Cum sacrarum traditionum narratores (2) et viros computandi peritissimos invenissem novilunium (مُحَرَّم) al-muḥarram anni quo « Arabicus (3) Propheta Muḥammad (propitius est salutemque aeternam praestat ei Deus et « purae genti eius domus) feria quinta ponere, investigavi verumne hoc esset (يَصِحّ) iuxta com- « putationem. Coniunctionem luminarium ad novilunium al-muḥarram anni primi hegirae re- « peri fuisse Mekkah in urbe post mediam noctem cuius mane (صبيحة) feria quarta [i. e. dies « Mercurii] fuit, ac supputando inveni apparitionem Lunae novae in Mekkah fuisse nocte diei « Veneris novilunium al-muḥarram anni hegirae. Igitur nihil invenimus quod feriam quintam « [diem Iovis] indicaret in coniunctione aut in apparitione; unde nobis patuit gentem illam « al-muḥarram a nocte diei Iovis iuxta usum communem dumtaxat computasse, toto calculo « suo mensem dhū 'l-ḥiǵǵah elapsum [statuendo] 29 dierum fuisse (4). Igitur ad apparitionem « Lunae novae reversi sumus, et initium al-muḥarram anni primi hegirae constituimus nocte « diei Veneris in Mekkah, [cuius] mane dies XXVIII mensis afrawardīn-māh anni 44 ab « Abarwīz (5) rege, et 9 annis ac 338 diebus ante Yazdaǵird regem. Item nocte cuius mane

---

(1) Sicut astronomi, ita astrologi diem Iovis 15 Iulii 622 pro epocha aerae habere solent; e quibus al-Kindī apud O. Loth, *al-Kindî als Astrolog*, in Morgenländische Forschungen, Festschrift an H. L. Fleischer, Leipzig 1875, p. 294. — Cum 3624 dierum faciant intervallum inter aeras hegirae et Iezdegerdis, patet in eadem sententia versari Albumasar [Abū Ma'shar] *de magnis coniunctionibus*, Venetiis 1515, tract. IV in fine, ac tract. VIII, diff. 2; et Alchabitium [al-Qabīṣī], diff. IV, cap. VI, fol. dd 3,r. edit. 1485, vel f. 17,r. edit. 1521 (titulos ambarum dedi t. I, p. 309, adn. 1).

(2) *Ruwāt al-ḥadīth*, i. e. qui dicta et facta Prophetae eiusque sociorum diligentissime collecta tradebant.

(3) Ex ipso *Qorano* apparet Qoranum esse « *librum Arabicum* », vel « *claro Arabico sermone scriptum* », omnesque Prophetas qui ante Muḥammad fuerint ad alias quam Arabicam nationes missos. Unde nomen « *Prophetae Arabici* » quo saepe Muḥammad vocatur, praesertim in initio ac fine carminum interiectorum popularibus iisque longissimis narrationibus *Sīrat Banī Hilāl* inscriptis ac res gestas gentis Banī Hilāl concelebrantibus (in editt. Berytensibus, a Christianis factis, illi primi ultimique versus omittuntur).

(4) Triginta dierum fuerat iuxta peculiarem Ḥabash intercalandi rationem, qua ultimus annus cycli tricennalis pro bisextili habetur; cfr. t. I, p. 323. Ab hegira novus ciclus orditur.

(5) Chosroes II, cuius regnum a die 27 Iunii 590 Chr. supputatum esse certissime constat; vide Tabari's *Geschichte der Perser und Araber zur Zeit der Sasaniden übers. von Th. Nöldeke*, Leiden 1879, p. 430-31, Th. Nöldeke, *Zur persischen Chronologie*, in ZDMG., t. L, 1896, p. 141, et etiam tabulas omnes Sāsānidarum regum apud al-Bīrūnī, *Chron.*, p. 121-31 text., 123-28 vers. Ergo 16 Iulii 622 fuit XXVIII dies mensis afrawardīn anni 32 (non 44 ut in codice Ḥabash) a Chosroe II rege.

« fuit XVI dies tammūz [Iulii] anni 933 Alexandri; et a primo die tishrīn prioris (1) ad XV « tammūz, toto XV computato, 288 dies fuerunt. Item mane XXIII diei mensis kiyahk « anni 1389 a Bukhtanaṣṣar; et a primo die tūt ad XXII kiyahk, die XXII computato, « 112 dies fuerunt, qui, additis quinque epagomenis (*al-ayyām al-lawāḥiq*), 117 fiunt. Hos « quinque propterea adiecimus quia a [mense Persico] daymāh (2) numeramus, [ex quo] cum « 12 elapsi sunt annus Coptorum perfectus est ».

Iuxta civilem Muslimorum usum dies ab occasu Solis computatur, ita ut nox ad sequens mane pertineat. Astronomi diem a meridie supputant (t. I, p. 221); ergo nox diei Veneris iuxta civilem fit apud eos nox diei Iovis. Diei discrepantia in epocha hegirae ita explicatur. Ḥabash autem aliis calculis fretus est.

Usum mensium lunarium Mekkanis Propheta praecepisse videtur anno 9 hegirae, quo *Qorani* IX, 36–37 versiculos probabiliter edidit (3); praecepta anno sequenti in ultima sua contione iteravit (4). Quo calendario Mekkani antea uterentur non liquet; doctissimorum virorum coniecturas vide apud A. Caussin de Perceval, *Mémoire sur le calendrier arabe avant l'Islamisme* (Journal Asiatique, ser. IV, t. 1, 1843, p. 342–79); Mahmoud Effendi, *Mémoire sur le calendrier arabe avant l'Islamisme et sur la naissance et l'âge du prophète Mohammad* (Journ. Asiat., V, 11, 1858, p. 109–92); A. Sprenger, *Ueber den Kalender der Araber vor Muḥammad* (Zeitschr. d. deutsch. morgenländ. Gesellsch., t. XIII, 1859, p. 134-75); J. Wellhausen, *Reste arabischen Heidentums*, ed. altera, Berlin 1897, p. 94–101; H. Winckler, *Altorientalische Forschungen*, ser. II, t. II (1900), p. 324–50, 374–81. Suam ipsam sententiam postea Winckler (5) paulo mutavit, affirmans Prophetae tempore Mekkanos calendarium *solare* habuisse, a Christianis Arabiae australis, Abrahah duce, post 525 Chr. allatum; Prophetam autem, post Mekkam anno 8 heg. captam, vetustissimum calendarium Mekkanorum *lunare* restituisse quod ad cultum Dei lunaris Hubal olim pertinuisset.

Nonnulli, quos aṭ-Ṭabarī (*Annales*, ser. I, t. III, p. 1250–56) recenset, epocham aerae ab ipso Muḥammad institutam dicunt; plurimi, rectius quidem, a khalifa ʻOmar anno 16 (vel 17 vel 18). Epocha est I dies al-muḥarram anni quo Propheta, ab urbe Mekkah secedens, al-Madīnah pervenit; quod, iuxta Arabicos et nostros astronomos, die Lunae 8 rabīʻ prioris iuxta usum civilem (20 Sept. 622) fuit vel die Dominica 7 eiusdem (19 Sept.) iuxta astronomicam temporum rationem. Vide Mahmoud Effendi, l. c., p. 121; Loth, *al-Kindi als Astrolog*, p. 293–94; al-Bīrūnī, *Chron.*, p. 330 text., 327–28 vers. Errant Arabes illi qui diem 12 rabīʻ I deligunt.

De codicis erroribus in annis bisextilibus designandis dixi t. I, p. 323, II; omnia ad Albatenii mentem restitui.

(1) Seu Octobris; iuxta communem usum (ab *Albateniano* diversum) annos Seleucidarum a I Octobris computat.

(2) Aera Nabonassaris die I daymāh incepit.

(3) Iuxta Nöldeke, *Geschichte des Qorân*, Göttingen 1860, p. 166.

(4) Ibn Hishām, ed. Wüstenfeld, p. 968–69; aṭ-Ṭabarī, *Annales*, ser. I, t. IV, p. 1753-54; omnesque sacrarum traditionum scriptores. De tota ea contione, varie tradita partimque fortasse ficta, cfr. Snouck Hurgronje, *Het mekkaansche feest*, Leiden 1880, p. 43-45. — Nullam certam rationem in chronologia rerum a Propheta gestarum habuisse vetustissimos historiae scriptores iure monet Ed. Sachau, p. xxxv praefationis suae in I partem tomi III operis Ibn Saad, *Biographien Muhammeds, seiner Gefährten und der späteren Träger des Islams hrsg. von E. Sachau*, Leiden 1904 sqq.

(5) *Arabisch-Semitisch-Orientalisch, kulturgeschichtlich-mythologische Untersuchung*, Berlin 1901-02, p. 81-90 (= Mitteilungen der vorderasiatischen Gesellschaft, VI Jahrg., 1901, fasc. 4-5).

Ad pag. 8. — **Signa mensium annorumque Romanorum.**

Huius tabulae, t. I, p. 71 (cap. XXXII) memoratae, auctor usum explanavit in adp. B (t. I, p. 146). Cur signa unitate sint deminuta et cur anni per 28 dividendi exposui t. I, p. 323.

In tabulis similibus apud al-Bīrūnī, *Chron.*, p. 195 text., 175 vers., et Oloug Beg, p. 18 text., 17 vers., nulla deminutione signa afficiuntur, et aerae initium prima die Octobris, ut communis est mos, non Septembris constituitur.

Columna bisextilium praebet sexagesimas partes diei. Cum annus Romanus 365 $^1/_4$ dierum seu 365 $^{15}/_{60}$ sit, sexagesimae sibi ipsis adiectae diem integrum intercalandum quarto quoque anno conficiunt.

Nomina Latina mensium puto ab *interpolatore Arabico-occidentali* addita. Nunquam ab al-Battānī in capitibus de chronologia memorantur; differunt etiam a nominibus apud scriptores *Arabico-orientales* (1) occurrentibus, scilicet: *yānuwāriyūs, fībruwāriyūs, marṭiyūs, abrīliyūs, māyūs, yūniyūs, yūliyūs, aghūsṭūs, sābṭānbriyūs, oqṭūmbriyūs, nuwāmbriyūs. dīqembriyūs,* quae e Graecis proveniunt: Ἰανουάριος, Φεβρουάριος, Μάρτιος, Ἀπρίλλιος, Μάϊος, Ἰούνιος, Ἰούλιος, Αὔγουστος, Σεπτέμβριος, Ὀκτώβριος, Νοέμβριος, Δεκέμβριος. Apud *Arabes orientales* nomina directe e *Latino* aut linguis *Neolatinis* sumpta nonnisi XII saeculo Christi innotuere, per Cruciatorum bella et per foedera ab Italicis praesertim rebuspublicis cum Aegypti dynastibus inita (2); unde factum est ut hoc nostro tempore menses calendarii Iuliani ab Arabibus *Aegypti* ita designentur: *yanāyir, fabrāyir, mārs, abrīl, māyū, yūniyah, yūliyah, oghusṭus, sebtembar, oktūbar, nōfembar, dīsembar.* — Miro modo *mārt, māyus* et *oghostūs* (اغستوس) soli recepti sunt in annum Iulianum quo *Turcae*, post 1675 Chr., in rebus ad aerarium spectantibus utuntur, dum reliqui menses Syriacis nominibus vocantur.

Nomina huius tabulae spuria, etiam in tabula f. 241,v. (ex opere Arabico-Hispani Maslamah al-Maǵrīṭī sumpta) occurrentia, haec sunt: *yannayr, fabrayr, mārs, ibrīl, māyuh, yūniyuh, yulyuh* (يليه), *aghusht, sutambar, aktūbar, nuwanbar, duǵanbar.* Eadem (paulum mutatis *marsuh, ibrīr, yūliyuh*) appellantur « menses *occidentalium* » (المغاربة) ab al-Bīrūnī, *Chron.*, p. 50 et 71 text., 59 et 83 vers.; et in astrolabio occurrunt anno 420 heg. (inc. 19 Ianuar. 1029) Toleti confecto, paulum mutatis *yūliyuh, shutanbar, dukanbar* (3). — Sub finem VI saec. heg. (XII Chr.), Ibn Ǵubayr, scriptor Arabico-Hispanus, iter suum per Siciliam describens memorat *yannayr* (apud Amari, *Bibl. Arabo-sicula,* text. p. 96).

---

(1) Iique paucissimi sunt: Ḥabash f. 4,v., qui ea appellat nomina « mensium Graecorum (*al-yūnāniyyīn*) »; al-Bīrūnī, *Chron.*, p. 50 text. (59 vers.) et 71 text. (83 vers.), « menses Graecorum » aut « Romanorum »; Chems eddin Abou Abdallah Mohammed ed-Dimichqui, *Cosmographie, texte arabe publié d'après l'édition commencée par C. M. Fraehn par M. F. Mehren*, St. Pétersbourg 1866, cap. IX, sect. 8, « menses Graecorum et Romanorum ». — دقمبرس in subscriptione codicis Arabico-Christiani, in Syria anno 1188 Alexandri, 877 Chr., exarati (vide periodicum *al-Mashriq*, t. VI, 1903, pag. 1011).

(2) Ut *māy, yūniyuh, aghusht,* in foederibus XII ac XIII saec. inter Genuenses et Aegyptum, apud M. Amari, *Nuovi ricordi arabici su la storia di Genova*, Genova 1873, p. 5, 10, 16 (= Atti della Società Ligure di storia patria, t. V).

(3) F. Woepcke, *Ueber ein in der k. Bibliothek zu Berlin befindliches arabisches Astrolabium*, in Abhandl. der mathem. Klasse der k. Ak. der Wissensch. zu Berlin, Jahrg. 1858, p. 5.

fabrayr (p. 101) et *duǵanbar* (p. 77, 94). — In opere *Vocabulista in arabico pubblicato da C. Schiaparelli,* Firenze 1871, in Hispania meridionali saec. XIII confecto, memorantur *fibrayr, abrīl, māyuh, yūniyuh, yūliyuh, aghusht, shutanbar, nuwanbar, dhuǵanbar* (1). Hae *Arabico–occidentales* formae a Latino sermone non per virorum doctorum sed per popularem traditionem derivatae sunt; apud agricolas enim Africae boreo–occidentalis et Nigritiae annus Iulianus et nomina Latina mensium ditioni Romanae superfuerunt ac etiam nunc vigent, sicut J. Lippert animadvertit in Mittheilungen des Seminars für orientalische Sprachen zu Berlin, t. II, pars 2ª (Westasiatische Studien), 1899, p. 253 (2). Qua re semper memorantur in libellis de astronomia ab Arabibus Algeriensibus et Maroccanis in usum scholarum conscriptis; ita Saḥnūn al–Wānsharīshī (de quo t. I, p. 204), p. 14–15, ubi aperte etiam testatur tale calendarium ab agricolis adhiberi, et Muḥammad as–Sūsī al–Marghītī (3), *al–Mumta' fī sharḥ al–maqna'* fasc. III, p. 4 sqq., et VI, p. 2, ubi haec « mensium anni *peregrini* (4) nomina Romana » ita esse efferenda docet: *yannayr, fabrā'ir* seu *fābrā'ir, mārs* vel *māris* vel *mars, ibrīl, māyuh* vel *māy, yūniyuh* vel *yunyuh, yūliyuh* vel *yulyuh, aghusht, shutanbir, aktūbir* seu *aktubir, nuwanbir, duǵanbir.* In provincia Maroccana Figīg (فقيق seu فجيج), nuperrime tractui Algeriensi adiecta, haec hodie nomina vigent: *yennayr, fubrayr, mars, ibrīr, māyū, yūlyū, yūlyūz, ghusht, shutānbīr, ktūber, nuwānbīr, duwānbīr* (5). In Maroccano imperio boreali, iuxta J. Lerchundi, *Vocabulario español–arábigo del dialecto de Marruecos,* Tánger 1892, nomina sunt: *yinnayr, febrāyar* seu *ibrāyr, mars* seu *mārs, ebrīl, māyū* seu *māyuh, yunyuh, yulyuh, ghosht, shutanbir, ektūber, nuwanbir, duǵanbir.* Nomina similia Arabum Algeriensium legantur in lexicis eorum dialecti. — Animadvertendum est miras formas *ibrīlaz* (simul cum *ibrīl*), *māyb* (cum *māyuh*), *yulyuz* (cum *yulyuh*), *ghushtaǵǵ* (cum *aghusht*), *aktubiraǵǵ* (cum *aktubir*) et *nuwanbirad* (cum *nuwanbir*) apud

(1) In Siciliae *Chronico Cantabrigensi* (apud Amari, *Biblioteca arabo-sicula,* textus, Lipsia 1857, p. 165–76), a Christiano Siculo quodam sub finem X saec. Chr. Arabice scripto, occurrunt *ǵennāriyūh, mārsuh, abrīl, māyuh, yūniyūh, yūliyūh, awsuh, sutanbar, aktūbar, duǵanbar.* Post Panormum a Rogerio Comite, Normannorum duce, captam (1072 Chr.), *yannār, marṭiyūs* seu *mārsū, abrīl, māyū, awsuh, sutanbar, aqtūbar, duǵanbar* invenio passim apud Cusa, *I diplomi greci ed arabi di Sicilia pubblicati* ecc., Palermo 1868-82. Item *māyuh* et *nuwanbar* in inscriptionibus annorum 1149 et 1153, apud Amari, *Le epigrafi arabiche di Sicilia,* parte II (iscrizioni sepolcrali), Palermo 1879-81, p. 87 et 96 (= Documenti pubbl. a cura della Società Siciliana per la storia patria, serie III, vol. I). — Demum *abrīl, māyuh, yūniyuh, yūliyūh* يُلْيُه, *shutanbar, duǵanbar,* in foederibus inter Pisanos et dynastas Tuneti, Marocci, Hispaniae, apud Amari, *I diplomi arabi del R. Archivio Fiorentino,* Firenze 1863–67, t. I, p. 13, 15, 87, 97, 101, 111, 135, 150, 171, 235, et t. II, p. 8; omnia intra annos 1181 et 1445.

(2) Cfr. quoque E. Doutté, *Un texte arabe en dialecte oranais,* Mémoires de la Société de linguistique de Paris, t. XII, 1903, p. 349-50.

(3) De quo t. I, p. 205, adn. 1, et p. LXXIII. Libellus etiam nunc assidue perlegitur in scholis Arabicis urbis Fez seu Fās et regionis Algeriensis; v. Delphin, *L'astronomie au Maroc,* in Journal Asiatique, ser. VIII, t. XVII, 1891, p. 195–96; Motylinski, p. XI libri a me t. I, p. 297, adn. 4, memorati.

(4) *Sanah 'aǵamiyyah* appellat annum solarem Iulianum, die 1 Ianuarii incipientem, quo agricolae utuntur.

(5) Teste E. Doutté, *Figuig, notes et impressions,* in La Géographie, Bulletin de la Société de Géographie, Paris 1903, p. 198, qui etiam addit: « L'année musulmane, en effet, n'est employée à Figuig que par les lettrés, ou lorsqu'on veut dater « une époque; en tout autre circonstance, on se sert « non des mois lunaires, mais des mois du calendrier « julien, dont les véritables noms ont été conservés « en berbère depuis l'antiquité, et non pas, comme « on le crois parfois, réintroduits par nous ».

al-Akhḍarī et al-Wānsharīshī occurrentes, e versibus memorialibus quorumdam scriptorum male intellectis ortas esse, ut sunt versus apud al-Marghītī, fasc. V, p. 6:

وَمَنْ يُرِدْ مَدْخَلَ شَهْرٍ يُنْشِدِ ينَّيْرَآ فَابْرَائِرَدْ وَمَرْصَدِ
أَبْرِيلَ زِ مَايَبْ وَهَاء يُنْيُهِ يلْيُزْ أَغُشْتَجَّ شُتَنْبِرَوْ فُهِ
أَكْتُبِرَحْ نُوَنْبِرَدْ دُجَنْبِرَوْ مَجْمُوعُهَا أَدَدْزَبَهْ زَجَوْ حَدَوْ

« qui vult initium mensis recitet: *yannayr-ā, fābrā'ir-ad*, et *marṣ-ad*, | *ibrīl-azi, māy-* « *-ab*, et *hā' yunyuh, yulyu-z, aghusht-aǵǵa, shutanbir-aw* pronuntia, | *aktubir-aḥ, nu-* « *wanbir-ad, duǵanbir-aw*; quarum [consonantium] summa est *adad zabah zaǵaw ḥa-* « *daw* ». Consonantes nominibus adiectae si suo valore numerali accipiantur ($\bar{a} = 1$, $d = 4$, $z = 7$ etc.) indicant diem hebdomadae quo mensis ordiri debet.

Nomina « mensium Romanorum » quibus al-Battānī et astronomi orientales (nec non Arabes Christiani Syriae et Mesopotamiae hoc nostro tempore) utuntur, a *Syriacis* his repetita sunt: *teshrī qdem* (vel *qdīm*), *teshrī ḥrāy* (آخِرَاي), *kānūn qdem* (vel *qdīm*), *kānūn ḥrāy, shbāṭ, ādār, nīsān, iyār, ḥzīrān, tāmūz, āb, īlūl.*

« Romani », *ar-Rūm*, ab Arabibus vocantur incolae omnes imperii Byzantini; eodem sensu Ῥωμαῖοι apud Graecos tardae aetatis, Procopium, Zonaram, Cedrenum, Theophanem etc.

Ad pag. 9-18. — Annorum Arabicorum cum Romanis concordantia.

Hae tabulae in fine XXXII capitis (t. I, p. 71) et adp. C (t. I, p. 146) memorantur ac explanantur.

Parvos codicis errores in numeris dierum facillime emendavi, optimis fretus *Vergleichungs--Tabellen der muhammedanischen und christlichen Zeitrechnung hrsg. von* F. Wüstenfeld, Leipzig 1854. Numeri dierum semper sunt unitate minores quam Wüstenfeldianis, quia al-Battānī initium aerae die 15 Iulii, non 16, constituit.

Duas codicis paginas (f. 163,v. ac 164,r.), concordantiam usque ad annum 720 producentes, omittendas censui; *spuriae* enim procul dubio sunt. Multis mendis scatent, non ex librariorum incuria sed e manifestis computandi erroribus ortis, ut evenit quotiescumque ineptus interpolator aliquid Albatenio addere conatur. Concordantiam usque ad 600 hegirae, id est per amplius 300 annos a tabularum epocha duxisse, sat Albatenio erat. — In versione Hispanica, f. 30,r.-35,v., hae tabulae inabsolutae reperiuntur; nam in dextera sectione f. 35,v. anni hegirae usque ad 488 scribuntur (7 ultimis lineis vacuis exstantibus), nomina autem primi diei al-muḥarram et anni Dhū 'l-qarnayn (quorum ultimus 1492) nonnisi usque ad lineam anni 477 heg., dies demum ac menses Romani usque ad lineam anni 470 heg. tantum. Tabulam amanuensem non absolvisse eo puto, quod hac pagina ubicumque in centenis annorum hegirae falso 400 pro 500 scripsisse animadvertisset, praetereaque loco omissi signi al-muḥarram anni 452 (leg. 552) posuisse signum anni 453 (leg. 553), et extra sua loca signa sequentia constituisse.

Ad pag. 19-23. — Medii motus Solis et Lunae ad calendarium Arabicum.

De his tabulis agitur cap. XXVII et XXXIII (t. I, p. 42 et 71).

In columnarum titulis codex semper *al-masīr al-awsaṭ* « iter medium » habet, quod nonnisi p. 20-23 convenit, nam in iis *motus medii*, scilicet gradus quos Sol, Luna etc. dato

temporis intervallo motu medio conficiunt, praebentur. At p. 19 indicantur *longitudines mediae* quas Sol, Luna etc. ineuntibus annis I, XXXI etc. hegirae tenebant; numeri igitur sunt *epochae* seu *radices* mediorum motuum, a quibus postea longitudines pro quocumque temporis momento deducuntur. Qua re titulos columnarum p. 19, Arabice sicut in codice exstabant servatos, paululum in versione mutavi. Cfr. quoque adnotationes ad pag. 24–28, 72–77, 102–103.

Motus *nodi* retrogradus est; sed in tabulis Albatenianis ita supputatur ac si esset directus, qua re ipse auctor t. I, p. 75–76 (cap. XXXVII) iubet motum nodi e tabulis sumptum semper de 360° demere.

Pag. 19, sub annis 661 et sqq., facile fuit gradus anomaliae Lunae restituere, in codice omissos.

Pag. 21, cod. nonnisi dhū 'l-ḥiǵǵah annorum communium praebet, ut p. 74 subāṭ (Februarium); nam tabulae Albatenianae pro annis collectis et singulis ita conditae sunt, ut in computando nunquam opus sit bisextiles a communibus annis distinguere. Suadente tamen Schiaparelli, dhū 'l-ḥiǵǵah bisextilium addidi.

Pag. 22, duo codicis errores, qui me effugerunt, emendentur: secundae itineris Solis in 10 diebus (ubi cod. et versio 25″ كه loco 24″ كد), et secundae nodi in 21 diebus (ubi 45″ مه pro 44″ مد). — Eadem tabula p. 75, cum tribus discrepantiis ab ipso al-Battānī provenientibus, nempe 15″ in motu Solis in novem diebus, 23″ in decem, et 38′ 59″ (pro 39′ 0″) in anomalia Lunae in decem diebus.

Pag. 23, duo codicis errores, qui in versionem irrepserunt, emendentur: 25″ كه cod. pro 24″ كد in Solis itinere trium horarum, et 13″ يج (cod. لج 33″) pro 14″ يد in anomalia lunari 23 horarum. — Eadem tabula p. 76, ubi in motu lunari quatuordecim horarum 11″ loco 10″, et in anomalia decem horarum 37″ loco 38″ (exacte 5° 26′ 37″ 28‴ 17ⁱᵛ....); ambae discrepantiae ab al-Battānī provenire videntur.

Ad pag. 24-28. — **Motus medii quinque planetarum ad calendarium Arabicum.**

Tabulas memorat auctor t. I, p. 71 et 113 (exeunte XXXIII et ineunte XLV cap.).

Columnae p. 24 Arabice ut p. 25–26 inscriptae; paulo aliter in versione, ut in adn. ad p. 19–23 monui. — P. 27 et 28 necessario a p. 106 et 105 non differunt.

In tabulis suis Ptolemaeus IX, 4 (ed. Halma, t. II, p. 126–55) anomalias planetarum superiorum et motus medios longitudinis inferiorum addit. Quae al-Battānī omittit, iure t. I, p. 113 (cap. XLV) animadvertens in systemate Ptolemaico medium motum anomaliae trium superiorum eumdem esse quem motum medium longitudinis Solis imminutum medio motu anomaliae ipsorum planetarum; atque medium motum longitudinis Veneris ac Mercurii non differre a medio Solis motu.

De parvis discrepantiis in motuum quantitatibus a Ptolemaeo vide t. I, p. 66, et adnotationes meas t. I, p. 239, 242.

Folium 167 codicis, in versione omissum, erat additamentum nihil ad tabulas Albatenianas attinens.

Ad pag. 29-32. — **Syzygiae mediae ad annos Aegyptios.**

Tabularum usum partim illustravit auctor cap. XLII (t. I, p. 92–93).

In his tabulis miro modo anni *Aegyptii* (seu *vagi,* sine intercalatione Iuliana) coniuncti apparent cum aera Dhū 'l-qarnayn, quae alibi semper per annos *fixos Iulianos* computatur. Tabulis attente perspectis certissime patet hos annos vagos a Dhū 'l-qarnayn numerari, sed 1 thōth i. e. anni initium semper cum 1 thōth congruere annorum Nabonassaris, a Ptolemaeo in *Almagesto* adhibitorum; qua re 1 thōth primi anni a Dhū 'l-qarnayn fuit 1 thōth 437 Nabonassaris, 9 Novembris 312 ante Chr. n., id est 69 diebus post initium aerae Dhū 'l-qarnayn iuxta usum Albatenianum. Manifeste hanc tabulam al-Battānī in usum eorum condidit qui annis *Aegyptiis vagis* Nabonassaris cum Ptolemaeo uti vellent; sed cur eos maluerit a Dhū 'l-qarnayn numerare nescio.

Confusio etiam oriri potest e nomine « *mensium Coptorum* » quod p. 31 occurrit. Nam, iuxta t. I, p. 67, l. 19–20, *annus Copticus* est fixus, eiusque 1 thōth (I, p. 68, l. 23 sqq., et p. 69, l. 7–21) semper in 29 Augusti incidit; praeterea, sicut in adn. t. I, p. 244–45 exposui, Albatenio *aera Coptorum* est aera quaedam Augusti vel Alexandrina, a Theone quoque adhibita, annis fixis praedita, cuius initium fuit 29 Aug. 25 ante Chr. n., seu 287 annis, 3 diebus detractis, post aeram Dhū 'l-qarnayn. Hic tamen sunt menses annorum *vagorum,* quos miro modo etiam t. I, p. 70, l. 30 sqq. *annos Coptorum* vocat, addens eos « annos esse Aegyptios a Dhū « 'l-qarnayn »; eodemque sensu in praeceptis ad syzygias supputandas (t. I, p. 92–93) accipiuntur.

Animadvertendum etiam est diem 29 Aug. 25 ante Chr. n., aerae Coptorum seu Augusti initium, esse primum diem thōth anni 724 Nabonassaris, 300 Aridaei seu Alexandri mortui, ac initium anni 287 a Dhū 'l-qarnayn iuxta Copticum incipiendi morem (a 29 Aug.). Qua re t. I, p. 70 et 92–93, ad annos vagos Coptorum, a Dhū 'l-qarnayn numeratos, convertendos in annos fixos, iubet al-Battānī ab annis datis detrahere 287, ac residuum per 4 dividere. Re vera initium anni 287 Dhū 'l-qarnayn, *Coptico* ordiendi more, cadit 29 Augusti tam iuxta annos vagos quam fixos, ut etiam tribus sequentibus annis; quod postea nonnisi quadriennio rursus eveniet cuius primus annus $287 + 365 \times 4 = 1747$ Dhū 'l-qarnayn. Quem annum tabulae Albatenianae non assequuntur.

Quinque tabularum columnae haec praebent:

I. Annos aut menses datos, cum quibus est in tabulas intrandum.

II. Dies primi mensis Aegyptii (thōth), et partes dierum sexagesimas, quibus dati anni prima coniunctio aut oppositio media evenit.

III. Mediam longitudinem Solis, temporis momento in II indicato.

IV. Anomaliam mediam Lunae eodem temporis momento.

V. Argumentum latitudinis Lunae seu distantiam a nodo boreali.

Ptolemaeus (1) in III non mediam longitudinem Solis exhibet, at Solis distantiam (ἀποχή) ab apogeo, quod perperam in 65° 30′ fixum arbitrabatur; in V argumentum latitudinis Lunae a limite boreali (= longit. nodi + 90°) numeratum. In reliquis constructio tabularum apud utrumque aequalis; sed elementa pro annis collectis aliquantulo discrepant ob motum Solis in tabulis Albatenianis diversum et ob longitudinis intervallum inter urbem Alexandriam et ar-Raqqah. Elementa sua Ptolemaeus VI, 2 (ed. Halma, t. I, p. 374–78) exposuit, quae vide

(1) Cuius tabulae in *Almag.* VI, 3 (ed. Halma, t. I, p. 378-83); earum usus, et conversio syzygiarum mediarum in veras postea docetur VI, 4 (Halma, I, 384-87).

etiam apud Delambre, *Hist. de l'astron. ancienne,* t. II, p. 223–24; sua al-Battānī non ndicat. Ut discrepantiae quantitas cognoscatur, primam coniunctionem anni *vagi* 915 Dhū 'l-qarnayn, 1351 Nabonassaris supputo iuxta *Almagestum*. Ultimus annus tabulae Ptolemaei est 1101 Nabonassaris;

prima coniunctio anni 1101 Nabonassaris		22^d 41′ 45″ thōth
variatio intervallo 250 annorum vagorum	—	0 27 51
pro 1351 Nabonassaris, 915 Dhū 'l-qarn.		22^d 13′ 54″ thōth

T. I, pag. 42, cap. XXVII, differentiam horariam inter Alexandriam et ar-Raqqah statuit al-Battānī « circiter $^2/_3$ horae aequinoctialis », seu 10° seu 0^d 1′ 40″; igitur

		22^d 13′ 54″
	+	0 1 40
pro meridiano ar-Raqqah iuxta Ptolem.		22^d 15′ 34″
iuxta tabulam Albatenii		22 14 44
differentia a Ptolemaeo	—	0^d 0′ 50″ = — 0^h 20^m.

Si differentiam longitudinis inter Alexandriam et ar-Raqqah sumimus 12° 45′ = 0^h 51^m = = 0^d 2′ 7″.5, ut a tabulis geographicis Albatenianis (t. II, nr. 109 ac 150) deducitur, differentia in coniunctione fit — 0^d 1′ 17″.5 = — 0^h 31^m.

Pag. 29-30, pro *annis collectis*. Periodos 25 annorum delegit, Ptolemaei exemplum sequens, quia 25 anni vagi (seu 9125 dies) 309 lunationes fere exacte complectuntur; differentia ab illis 9125 diebus demenda nonnisi 0^d 2′ 47″ 5‴ seu 0^d 1^h 6^m 50^s attingit, qua re per multas periodos 25 annorum vagorum una tantum coniunctio unaque oppositio mensi thōth primi anni periodi erit, taliumque coniunctionum aut oppositionum tempora paululo ab alteris different. — Oppositionum tabula construitur, a diebus coniunctionum dimidiam lunationem seu 14^d 45′ 55″ demendo, motusque huic lunationi respondentes a motibus coniunctionum.

Pag. 31. — **[**Trium tabellarum quae hac pagina continentur, una, *mensium* scilicet, est necessaria et in *Almagesto* quoque (VI, 3, ed. Halma t. I, p. 383) exhibetur. — *Prima* inutilis; quis enim per quadrantes mensis Aegyptii seu Coptici, i. e. per 7 $^1/_2$ dies unquam computabit? — *Ultima,* pro annorum intervallis a quolibet temporis momento numeratis, parvae est utilitatis; praeterea ultima eius columna manifeste in codice ab imperito lectore suppleta erat, nam motus latitudinis Lunae supputabatur quasi 108° 47′ 19″ $^1/_2$ esset intervallo 100 annorum vagorum, loco 108° 48′ 23″ $^1/_2$ quae e tabulis Albatenianis p. 29–30 eliciuntur. Eam denuo supputavi ut cum Albatenii elementis congrueret. — Primam ultimamque tabellam *spurias* esse suspicor; p. 87 tamen similes exstant (1). Tituli columnarum ultimae significant pro tempore futuro numeros dierum esse subtrahendos, motuum autem addendos. — SCHIAPARELLI.**]** — Ultima linea primae tabellae pro « monsis » legendum « mensis ». Tabellae prima et secunda eaedem sunt quae p. 87, cum duabus parvis discrepantiis: sub $^1/_4$ mensis hic 57″, illic 58″ in diebus; sub III mense (ayyār) hic 1″, illic 0″ in anomalia Lunae.

Pag. 32, pro *annis singulis*. Ad amussim cum Ptolemaica VI, 3 (ed. Halma t. I, p. 382) congruit; eius supputatio facillima. Excessus 13 lunationem super 365 dies anni vagi est 18^d 53′ 51″ 43‴; ergo si A vocemus dies mensis thōth ac diei sexagesimas respondentes primo anni cuiusdam novilunio (aut plenilunio), anno sequenti primum novilunium (aut plenilunium)

(1) Item in Hispanica versione f. 41,v. et 56,v.

eveniet tempore $A + 18^d\ 53'\ 52''$. Quod, si lunationem integram seu $29^d\ 31'\ 50''$ superaverit, erit secundum mensis thōth novilunium, aut (30 dies excedente) novilunium mensis sequentis; tunc ad primam coniunctionem aut oppositionem anni reperiendam oportebit de summa lunationem demere ac de motibus columnarum reliquarum motus lunationi respondentes. — In columna dierum emendanda sunt: 40″ pro 50″ sub anno 6, 39″ pro 29″ sub 11, 24″ pro 34″ sub 14, 23″ pro 13″ sub 19.

Termini eclipsium (ὅροι ἐκλειπτικοί). — Eos « in pagina mensium syzygiarum » indicavisse al-Battānī affirmat cap. XLII et XLIV (t. I, p. 96 ac 104), et eo quidem loco in versione Hispanica (f. 41,v. et 56,v.) termini occurrunt; sed codex Escurialensis eos praebet hic sub tabula annorum singulorum et pag. 88. Suos Ptolemaeus in tabula syzygiarum pro annis singulis dedit, eorum supputationem postea docens (VI, 5, ed. Halma t. I, p. 388–96); ob diversam Solis aequationem diversasque diametros angulares luminarium et umbrae necessario *Ptolemaici* ab *Albatenianis* differunt. Cum nullo loco al-Battānī doceat quo modo terminos supputaverit, numeros codicis qui ad *eclipses solares* spectant, manifestissimis mendis affectos, proxime emendare studueram, numeros deligens e quibus facilius amanuensium errores orti viderentur, et proportiones terminorum Almagesti quantum fieri poterat servans. Correctionum conspectum praebeo, primo numeros codicis hac pagina 32 (f. 172,r.) contentos indicans, deinde numeros codicis pag. 88 (f. 194,v.), tertio numeros receptos, quarto errorum explicationem:

154°	44′	159°	44′	159°	44′	قند pro قنط
190	16	*167*	16	191	16	قض et قصز pro قصا
0	0	0	0	0	0	
20	16	20	16	20	16	
348	*57*	*345*	*53*	348	44	نز et نجـ pro مد; سمه pro سمح
360	0	360	0	360	0	

Si iustae essent emendationes (1), distantiam Lunae a nodo necessariam ut contactus discorum eveniat al-Battānī statuisset 20° 16′ in boream, 11° 16′ in austrum. Ptolemaeus 20° 41′ et 11° 22′. Sed non impossibile est pro 191° emendationis meae esse 190° codicis servandum, tunc vero 349° سمط loco codicis سمه 345° (qui error in scriptura maghrebina facillimus) et سمح 348°; distantiae a nodo ita fiunt 20° 16′, 10° 26′. — Sed nunc puto veros numeros *alios esse quam quos in tabulis imprimendis receperam.*

Ut melius dubitationis causa in emendando appareat, rationem qua Ptolemaeus terminos *eclipsium solarium* constituit exponam. Sit Σ summa semidiametrorum Solis et Lunae in eclipsibus, sive distantia centrorum necessaria ut contactus fiat. Parallaxis Lunae negligi non potest; maximam parallaxim latitudinis, quae omnibus septem Terrae climatibus inter Meroëm (cuius maximus dies 13^h) et Boristhenis ostia (ubi maximus dies 16^h) contentis contingere possit, Ptolemaeus considerat esse 58′ in austrum, 8′ in boream; tunc maximas parallaxes lunares longitudinis esse 15′ (in Scorpio Piscibusque) et 30′ (in Leone ac Geminis). Ergo latitudo apparens Lunae necessaria ad contactum erit summum $\Sigma + 58'$ pro Luna boreali, $\Sigma + 8'$ pro australi. Ab his latitudinibus, per tabulas aut per regulam

$$\text{sin dist. } \text{☾} \text{ a nodo boreali} = R\ \frac{\text{sin datae lat. } \text{☾}}{\text{sin maximae lat. } \text{☾}},$$

(1) Numeros addo Hispanicae versionis f. 41,v., inter parentheses notans discrepantias f. 56,v. Termini eclipsium Solis: 159° 44′ — 197° 16′ (190° 57′), 0° — 20° 16′, 348° 21′ (348° 57′) — 360°. Termini Lunae: 165° 53′ (165° 13′) — 194° 47′, 0° — 14° 47′, 345° 13′ — 360°.

deducuntur distantiae apparentes Δ et Δ' Lunae a nodo, seu loci coniunctionis *apparentis*. Vera coniunctio sit etiam adhuc futura; parallaxes longitudinis (15′ pro Luna australi, 30′ pro boreali) addantur distantiis Δ et Δ'; provenient distantiae D et D′ seu loci veri *verae* coniunctionis. Coniunctio media adhuc sit futura; quantitas

$$(\alpha) \qquad \text{maxima aequatio} \odot + \frac{\text{maxima aeq.} \odot + \text{maxima aeq. simpl.} ☾}{12},$$

quam Ptolemaeus statuit esse maximam differentiam longitudinis quae inter locum verum verae coniunctionis et medium mediae cadere possit, addatur distantiis D et D′; exibunt distantiae maximae Lunae a nodo in *mediis* coniunctionibus, seu *limites eclipsium solarium*.

Ita Ptolemaeus, quem tamen Regiomontanus (1) monet erravisse in D ac D′ supputandis; non enim parallaxes longitudinis erant addendae, sed ipsarum duodecima pars, quia tempore quo Luna spatium parallaxis longitudinis percurrit, Sol eius duodecimam conficit. — Al-Battānī, cap. XXX (t. I, p. 58), in eclipsibus statuit maximam semidiametrum angularem Solis 16′ 50″, maximam Lunae 17′ 40″; ergo summa semidiametrorum est 34′ 30″. Si *parallaxibus Ptolemaicis* usus esset, invenisset

latitudinem ☾ austr. 34′ 30″ + 58′ 0″ = 1° 32′ 30″
latitudinem ☾ boreal. 34′ 30″ + 8′ 0″ = 0° 42′ 30″,

quibus latitudinibus respondent distantiae a nodo 17° 58′ 48″.6 et 8° 9′ 16″ (2). Albatenio maxima aequatio Solis est 1° 59′ 10″, maxima simplex Lunae 5° 1′; ergo (α) est 2° 34′ 10″. Unde distantiae provenient:

iuxta rationem Ptolemaei		iuxta eandem emendatam	
17° 59′	8° 9′	17° 59′	8° 9′
15	30	1	3
2 34	2 34	2 34	2 34
20° 48′	11° 13′	20° 34′	10° 46′

Sed distantiae utraque ratione supputatae, cum numeris codicis non congruunt. Calculos iterum suscipiam, ponens al-Battānī parvam differentiam in semidiametro Solis repertam neglexisse et quantitate *Ptolemaica* usum esse (15′ 40″); summa semidiametrorum tunc 15′ 40″ + 17′ 40″ = 33′ 20″. Quibus addantur parallaxes latitudinis 58′ et 8′; provenient latitudines apparentes 1° 31′ 20″ in boream, 0° 41′ 20″ in austrum, sicut in *Almagesto*. Ab iis per tabulas nostras logarithmicas deducuntur distantiae apparentes a nodo 17° 44′ 45″, 7° 55′ 45″; per tabulas Albatenii 17° 45′ 42″, 7° 55′ 45″. Sed ponamus al-Battānī quantitates recepisse quas Ptolemaeus rudiore supputatione invenerat, 17° 27′ et 7° 52′. His latitudinibus addantur parallaxes longitudinis 15′ et 30′; utrique summae adiiciatur quantitas (α) iuxta aequationes *Albatenianas* luminarium seu 2° 34′ (iuxta aequationes Ptolemaei 3°); prodibunt

17° 27′ + 0° 15′ + 2° 34′ = 20° 16′
7° 52′ + 0° 30′ + 2° 34′ = 10° 56′.

Prior numerus ad amussim cum terminis borealibus codicis congruit; alter cum australibus convenit si نو 56′ pro يو 16′ cod., د 4′ pro نج 53′ et نز 57′ cod., سمط 349° (ut antea iam pro-

(1) I. de Monteregio *et* G. Purbachii *Epitome in Cl. Ptolemaei magnam compositionem*, Basileae 1543, lib. VI, prop. VII, p. 118.

(2) Ita iuxta tabulas logarithmicas et formulam Albatenianam praecedenti pagina memoratam. E tabulis Albatenii t. II, p. 78, in quibus interpolatio rudior fit ob intervallum 1° in argumento tabularum, 17° 59′ 48″ et 8° 9′ 18″.

posueram) pro سه 345° et سح 348° cod. restituantur. — Rogo igitur ut hic et pag. 88, *termini eclipsium Solis ita emendentur:*

159° 44′	0° 0′	*349° 4′*
190 56	20 16	360 0

Regiomontanus, l. c., affirmat al-Battānī invenisse 20° 12′ et 10° 40′; quo modo hos numeros supputaverit nescio. — Ḥabash, f. 122,r. et 133,r. terminos Ptolemaei servavit.

Termini eclipsium lunarium certissime restitui potuerunt:

165° ...	*355° 53′*	165° 13′	سنه false pro قصه, et نج pro يج
194 47	*167 14*	194 47	قصز false pro قضد, et مد pro مز
0 0	0 0	0 0	
14 47	14 47	14 47	
345 *53*	345 *53*	345 13	نج false pro يج
360 0	360 0	360 0	

Unde elucet al-Battānī distantiam maximam Lunae a nodo in *mediis* oppositionibus ad contactum cum umbra posuisse 14° 47′. Supputatio facilis. In eclipsibus reperit (t. I, p. 58) maximam semidiametrum Lunae 17′ 40″, maximam umbrae 46′ 0″; earum summa 1° 3′ 40″, cui latitudini respondet distantia a nodo 12° 16′ 23″ iuxta tabulas nostras logarithmicas, 12° 16′ 25″ iuxta tabulas al-Battānī t. II, p. 78. Procul dubio Albatenius rudiorem valorem 12° 13′ recepit, proximum 12° 12′ *Almagesti;* quibus addita quantitate (α) seu 2° 34′, proveniunt 14° 47′. — Miro modo Regiomontanus, VI, 8, p. 119, ex sua coniectura: « Albategni tamen dicit terminum esse 14. grad. 15. minut. ». — Ḥabash, f. 122, r., quantitatem Ptolemaei servat, i. e. 15° 12′ a nodo.

Ad pag. 33–54. — **Tabulae geographicae.**

Memorantur t. I, p. 20, 30, 73, 137 (l. 2), seu cap. VI, XIV, XXXIV, LVI. — Textus Arabicus, in quo codicis numeros immutatos servavi, est t. III, p. 234–41.

Arabice et Gallice eas iam ediderat ac illustraverat J. Lelewel, *Géographie du moyen âge,* Breslau 1852, t. IV, Épilogue, p. 61–100 (tabulae, cum notis, p. 64–93), iuxta apographum codicis Escurialensis charta pellucida factum. Sed linguae fere ignarus multisque Arabicis subsidiis destitutus, non semper potuit clarus vir bonas emendationes et coniecturas proponere, nec de tabularum loco in historia geographiae recte iudicare. Duae etiam mappae quas ad Albatenii mentem construere studuit plurimis locis emendandae sunt.

Easdem tabulas ego Italice edidi et multis notis praemissaque dissertatione illustravi in meo *Le tabelle geografiche d'al-Battānī,* Torino 1898, seorsum edito ex *Cosmos di* Guido Cora, ser. II, t. XII, p. 161–83. Quae tunc scripseram, aucta et passim etiam emendata, hic atque in notis ad ipsas tabulas praebeo.

Longitudines ac latitudines praecipuarum urbium in omnibus astronomicis operibus Arabum indicantur, et in Tabulis manualibus Theonis Alexandrini. Desunt in *Almagesto,* quia Ptolemaeo, ut ipse II, 12 (ed. Halma, t. I, p. 148) dicit, in animo erat Geographiam seorsum edere.

Ex ipsarum tabularum inscriptionibus (t. II, p. 33 ac 37) et ex iis quae t. I, p. 19–20 narrat, patet al-Battānī situs urbium e *Libro Figurae Terrae* (*Kitāb ṣūrat al-arḍ*) sumpsisse,

quo longitudines et latitudines aut observationibus astronomicis aut itinerariis « modo veritati proximo » (p. 20, l. 4 et 9) deductae erant. Addit etiam p. 20: Has tabulas geographicas condidimus « ad fidem descriptionis (*rasm*) quam in noto libro *Figurae Terrae* (1) invenimus; « item media loca provinciarum et regionum, quae 94 sunt, separatim notavimus, ut Ptole« maeus (2) fecit. Sed hoc libro [Figurae Terrae] errores longitudinum et latitudinum repe« riuntur ». In fine etiam XIV capitis (t. I, p. 30) monet: « Latitudo loci quae e tabula latitu« dinum urbium deprehenditur, veritati tantum est propinqua, nec ita certa ut latitudo obser« vationibus cognita ». Nec multum fidei longitudinibus illis al-Battānī tribuisse, ex eo quoque elucet quod t. I intervalla inter meridianum ar-Raqqah et meridianos Alexandriae atque Antiochiae aliquanto diversa sumpsit quam quae e tabulis eruuntur. Posuit enim

t. I, p. 56, l. 26:	inter ar-Raqqah et Antiochiam	*amplius* $10^m = 2^\circ\ 30'$
t. I, p. 57, l. 22–23:		*fere* $^1/_4$ horae $= 3^\circ\ 45'$
in tabulis nr. 150 et 142:		$73^\circ\ 15' - 69^\circ\ 0' = 4^\circ\ 15'$

servata scilicet Antiochiae longitudine Ptolemaica. In nostris mappis intervallum $2^\circ\ 55'$ circiter. — Item

t. I, p. 42:	inter ar-Raqqah et Alexandriam	*circiter* $^2/_3$ horae $= 10^\circ\ 0'$
in tabulis nr. 150 et 109		$73^\circ\ 15' - 60^\circ\ 30' = 12^\circ\ 45'$

servata longitudine Ptolemaica Alexandriae. In mappis nostris intervallum $9^\circ\ 12'$.

Latitudines autem urbium Mekkah (nr. 103), Ḥarrān (nr. 152) et Baghdād (nr. 168) etiam t. II, p. 67 adhibuit quales his tabulis geographicis indicantur. Situm ar-Raqqah suis astronomicis observationibus determinavit.

Nunc quid ille « *Liber Figurae Terrae*, qui vocatur *Geographia* » fuerit investigandum est. Collatis sitibus tabularum Albatenii cum iis quos Abū 'l-fidā' (3) iuxta al-Khuwārizmī passim praebet, Lelewel putavit illum esse librum *Figurae Terrae* a Muḥammad ibn Mūsà al-Khuwārizmī iussu khalifae al-Ma'mūn conscriptum (4). Sed melius re perpensa et integro al-Khuwārizmī libro perlecto qui in codice Bibliothecae Argentoratensis nunc exstat, sententiam illam esse abiiciendam statim elucet. Nomina Graeca saepe aliter ab al-Khuwārizmī, aliter ab al-Battānī scribuntur; cfr. prioris *Ghermāniyā, Muwesiyah, Ǵanǵis, Nighīrā, Qadabathmūs* cum alterius *Ǵehrmāniyā, Muwehsiyā, Ghanǵis, Niǵīrā; Qāṭābathmūs*. Littera γ Graecorum ab al-Khuwārizmī semper غ *gh* redditur (5), ab al-Battānī modo غ *gh*, modo ج *ǵ*: *Ghāliyā, Belghīqī, Yāzūghūs, Lūghdunīsiyā, Eghiflos, Ghālāṭiyā, Faflāghūniyā, Ghanǵis* (nr. 89), *Ǵehrmāniyā, Ṭiǵiṭāniyā, Frūǵiyā, Niǵīrā, Frūǵis* (nr. 116). Loca media 56 provinciarum al-Khuwārizmī determinat in longitudine et latitudine; al-Battānī 93 provinciarum (quae sunt ἐπαρχίαι seu χῶραι Ptolemaei), etiam in coordinatis geographicis ab al-Khuwārizmī discrepans. Praeterea, neglectis octo nominibus (nr. 102, 112, 203, 216, 230, 231, 233, 249)

(1) Plato addit: « qui vocatur *Geographia* ».

(2) Cfr. t. I, p. 20, adn. 2.

(3) *La Géographie d'*Aboulféda, *texte arabe publié par Reinaud et Mac Guckin de Slane*, Paris 1840 (Gallice versa a Reinaud et Guyard, Parisiis 1848–83, 3 tom.); ex opere al-Khuwārizmī, quod plerumque *rasm* vocat, longitudines et latitudines 92 urbium excerpsit.

(4) Innitebantur *mappis* Ptolemaicis *Graecis* (non versione Syriaca Geographiae ut saepe dicitur a nostratibus), quibus multas easque saepe optimas emendationes intulerat. Vide quae disserui *al-Ḥuwārizmī e il suo rifacimento della Geografia di Tolomeo*, in Memorie della R. Accademia dei Lincei, Classe di scienze morali, ser. V, t. II, 1894-95, p. 3-53. — Cfr. t. I, p. 312, adn. 4.

(5) *Ǵanǵis* quia haec est forma Arabica nominis fluvii.

quorum lectio nimis incerta, 58 urbes occurrunt in tabulis Albatenianis quae apud al-Khuwārizmī desiderantur. Ex situbus 172 urbium quarum nomina certa sunt in Albatenii codice, 68 e *Geographia* Ptolemaei (1) proveniunt, 57 ex al-Khuwārizmī (in longitudinibus additis 10 gradibus (2), demum 47 ex *alio fonte Arabico* sed mappis Ptolemaicis plus minusve feliciter accommodati (3). Ex urbibus ab al-Khuwārizmī non memoratis haec sunt quarum situs cum Ptolemaicis (4) congruunt: *94, 97, 98, 99, 100, 101, 105, 106, 108, 110,* 111, 114, 134, 139, 140, 171, 173, 179, 191, 200, 204, *205, 212,* 213, *215, 217, 218,* 219, 220, 223, 224, 225, *232, 272;* haec autem quarum longitudines et latitudines ab alio fonte (5) manant: 137, *141, *155, *157, *159, *160, 163, *165, *166, *180, 201, 202, 207, 208, *209, 211, 221, *222,* *226, *228, 229, *249, 265, *266.

Igitur auctor *Libri Figurae Terrae* prae manibus Geographiam Ptolemaei et opus al-Khuwārizmī habuit, quibus non pauca addidit. Ptolemaeum *Syriace* versum (6) aut *Arabice* e *Syriaco,* cognovit; Syriacam enim originem redolent *eh* pro ε in *Brehṭanīqī, Ǵehrmāniyā, Mehṭānīsā, Muwehsiyā, Qehsarensiyā, Lehftis,* biblicum *Kūsh* pro Αἰθιοπία (nr. 45 et 46) et fortasse *Asdūd* (nr. 213) pro Azdūd. Duo vici *Ḥuwwārīn* (nr. 208) et *Ūrim* (nr. 204) memorantur, ignoti fere Arabicis geographis at, quia episcoporum sedes, a scriptoribus *Syro-Christianis* non raro celebrati. Nec praetereundum est e *Syriaco* archetypo etiam fluxisse geographica VI capitis (vide adn. t. I, p. 166–77) et chronologica t. II, p. 1–3; fortasse etiam ventorum rosam t. II, p. 92. Forte « Liber Figurae Terrae qui vocatur Geographia » est recensio Arabica operis Ptolemaei, quam Ḥarrānensis celeberrimus Thābit ibn Qurrah (211–288 heg., 826-901 Chr.), Graecae linguae ac Syriacae peritissimus, composuerat. Verisimile enim est, IX saeculo Chr., Thābit Geographiam Ptolemaei non sine mutationibus transtulisse ut novis temporibus melius responderet; inde al-Battānī eas urbes delegisse, *Syriae* praesertim et *Mesopotamiae,* quae sibi praecipuae viderentur.

Loco VI capitis antea allato ac in tabularum titulo (t. II, p. 33) provinciae, quarum puncta media indicantur, 94 esse dicuntur; totidem enumerantur VIII libro Geographiae Ptolemaei. At nonnisi 93 postea in tabulis invenimus; quod ex librariorum negligentia aut etiam ex aliqua auctoris confusione ortum esse potest, cuius causa ipse Ptolemaeus. Hic enim libro VIII, § 3 conspectus generalis, affirmat Europam 34 aut 35 regiones, Libyam 12, Asiam 49 complecti, quarum summa est 95 aut 96; sed § 4 eas esse 87 dicit! Eodem VIII libro, cap. 29, Europae 34 provincias tribuit, 12 Libyae, 49 Asiae (ergo summa 95); sed postea nomina 46 dumtaxat memorat in Asia, qua re summa fit 92. Tamen lib. VIII, cap. 29, § 29, Ptolemaeus ipse summam conficit invenitque 94! Nec aliae parvae discrepantiae desunt si haec omnia cum prioribus septem libris compararentur.

In tabulis quas al-Battānī e *Libro Figurae Terrae* excerpsit, provinciae *Europae* ad

(1) Nr. 94-101, 105-111, 113, 114, 116-128, 130, 132-136, 139, 140, 142, 144, 145, 149, 158 (?), 171, 173, 179, 181, 182, 191, 199, 200, 204, 205 (?), 206 (?), 212-215, 217-220, 223-225, 232, 272, 273.

(2) Nr. 115, 143, 152, 164, 168, 169 (?), 170, 174-177, 183 (?), 184-187, 188 (?), 190, 194-196, 198, 210, 212, 227, 234-248, 250, 252, 254-261, 262 (?), 263, 264, 267-269, 271.

(3) Nr. 103, 104, 129, 131, 137, 138, 146, 147, 148 (?), 150 (ex Albatenii observationibus), 151, 153-157, 159-163, 165-167, 172, 178, 180, 189, 192, 193, 197, 201, 202, 207, 208, 209, 211 (?), 221 (?), 222 (?), 226, 228, 229 (?), 251 (?), 253, 265, 266, 270.

(4) Litteris inclinatis indico nomina Graeca Arabibus fere omnibus ignota.

(5) Stellula * designo urbes quibus nihil in Geographia Ptolemaei respondet.

(6) Versio Syriaca etiam X saec. Christi exstabat, teste *Kitāb al-Fihrist* p. 268. — Prima versio Arabica illa videtur quam, priore IX saec. Chr., in usum suum conscribendam al-Kindī curaverat (*Fihrist* l. c.).

amussim Ptolemaicis respondent, excepta parva differentia in notis ad nr. 15 et 16 indicata; deest *Africae* Μερόη (quae tamen in conspectu generali IV libri Ptolemaei pro ἐπαρχία ab aliis distincta non habetur), sed Numidia, ut in IV libri conspectu, ab Africa provincia distinguitur, qua re regionum numerus semper est 12. Discrepantiae et errores quoque in provinciis *Asiaticis* occurrunt. Phrygia et Paphlagonia, quae apud Ptolemaeum pertinent altera ad Asiam Propriam altera ad Galatiam, duae peculiares provinciae in tabulis Albatenii fiunt; earumque additio compensat Arabiam Desertam et Mesopotamiam miro modo omissas. Duo errores parvi momenti in nr. 51 et 66; longe maior in nr. 92, quia Ḥimyaritarum regio iam nr. 75 continetur, et hoc modo provinciae Asiaticae 47 loco 46 fiunt. — Alia quoque animadvertenda sunt. Provinciae *Europae* ac *Africae*, item *Asiae* usque ad nr. 68, Graecis nominibus immutatis aut summum Arabice versis designantur; at inde a nr. 69 loco Graecorum nomina provinciarum ab Arabibus usurpata ponuntur. Non semper recte, nam Ṭabaristān in extremo Oriente collocatur ad Σηρικὴ repraesentandam (nr. 83), et regionis Farghānah latitudo septem gradibus minuitur ut Paropanisadis respondeat. — In latitudinibus longitudinibusque provinciarum a 21 ad 93 codex minuta omittit; qua de causa nescio. — Situs provinciarum omnium sunt mediae quantitates inter extremas longitudines ac latitudines singulis provinciis a Ptolemaeo assignatas.

Longe maioris ponderis quam provinciarum tabula est urbium series, in quibus Graeca traditio novis Arabum studiis geographicis certat.

In *Africa* urbes paucae memorantur, eaeque, praeter Aegyptias, nominibus ac situbus omnino Ptolemaicis (1); Aegyptus vero nomina Arabica situsque Khuwārizmicos complectitur, licet ambae Oases, Diospolis Magna et Alexandria originem Graecam redoleant. ***Europa,*** seu quatuor urbes Roma, Ṭrāqiyah (?), Athenae, Constantinopolis, omnino Ptolemaica, sicut *Asia Minor* (excepta ʻAmmūriyah) et extrema *Asia Orientalis* (Thinae ac Sera). ***India, Turkestān, Persia*** ex al-Khuwārizmī sumptae, 10 gradibus semper ad longitudines adiectis (2); situum Ptolemaicorum nonnisi Herāt (nr. 191) et Nisibis in Herāt (nr. 232) supersunt, a reliquis Persiae urbibus ita multum discrepantes. In *Armenia* et *Caucasicis* regionibus auctor al-Khuwārizmī ducem habet, sed eius coordinatas aliquanto mutat ut situs illos cum Ptolemaicis Asiae Minoris et Khuwārizmicis Persiae aliquo modo componere possit. Sed miro modo, simul cum Dabīl, Ǵorzān, Taflis, Bardhaʻah aliisque apparet Madīnat al-Abwāb (nr. 200) seu Albaniae Portae eodem situ quo apud Ptolemaeum memoratur!

In *Syria* potissimum, *Mesopotamia* et *Arabia* arduus auctoris labor apparet Ptolemaei cum al-Khuwārizmī conciliandi. In *Syria* et *Mesopotamia* amplius dimidia pars situum Ptolemaici sunt (3); alii multi Arabicae originis sed Graecis accommodati (4); 11 tantum ex al-Khuwārizmī absque mutationibus (praeter 10° longitudinibus adiectos) sumpti, nempe ar-Ramleh, Āmid, Ḥarrān, Baghdād, Surra man raʼā, al-Kūfah, al-Baṣrah, Wāsiṭ, Ḥulwān, Beyrūt ac Hīt. Itaque verum monstrum est situs Beyrūt (nr. 227), si cum aliis Syriae urbibus comparetur. — In *Arabia* 17 situs ex al-Khuwārizmī sumpti; sed aṭ-Ṭāʼif, al-Ǵār, al-Yamāmah locusque non probatus urbis Mekkah aliam originem ostendunt, nec possunt cum Khuwāriz-

---

(1) *Madīnat aṭ-Ṭīb* (nr. 238) excipienda, Graecae originis quidem sed ex al-Khuwārizmī sumpta, e quo etiam *Donqolah* (nr. 257) provenit.

(2) Cuius rei infra causam exponam. — Miro modo incrementum longitudinis non acceperunt *Tubbat* (nr. 186) et *al-Mayd* (nr. 239); fortasse ex librariorum errore.

(3) Nr. 110–114, 119-128, 130, 132–136, 139, 140, 142, 144, 145, 148, 149, 153, 156, 158, 163 (?), 171, 173, 199, 202-205, 207, 211-213, 219, 222 (?), 223-225, 272, 273.

(4) Nr. 129, 131, 137, 138, 141, 150, 151, 154, 155, 157, 159-162, 180, 201, 206, 208, 209, 220, 221, 226, 228, 229 (?).

micis componi. Mappae Ptolemaicae nonnisi Sāffārā (nr. 97), insula Serapidis (nr. 98) et fortasse nr. 230 superfuerunt.

Satis patet auctorem *Libri Figurae Terrae,* traditionem Graecam omnino respuere non ausum, fontes suos non semper feliciter commiscuisse. Cuius rei vestigia certa etiam apud nonnullos seriores astronomos inveniuntur, qui tabulas geographicas vetustiorum auctorum fere exscribunt, incerta ac inutilia interdum servantes sicut in notis ad nr. 234, 235, 238, 239, 240 ostendi.

Tribus locis, idest Mekkah (nr. 103), ar-Raqqah (nr. 150), Baghdād (nr. 168), additur *mumtaḥan* « [situs] probatus, verificatus ». Procul dubio observationibus astronomicis suis quoad ar-Raqqah; aliorum quoad Baghdād, nam huius urbis coordinatae eaedem sunt ac Khuwārizmicae, et longitudo ita erat determinata iam ab astronomis khalifae al-Ma'mūn in *az-zīǵ al-mumtaḥan* « opere astronomico probato » sicut al–Mas'ūdī, *at-Tanbīh* p. 45 testatur. Situs Mekkah ab ipso Albatenio constitutus videtur, sed longitudinem in codice errore affectam puto. — Cur autem situm Antiochiae iuxta sŭas observationes al–Battānī non emendaverit nescio.

Restat ut de *meridiano primo* nonnulla dicam. Dissertatione mea *Al-Ḫuwārizmī e il suo rifacimento* etc., p. 24-25, ostendi primum meridianum Khuwārizmicum eundem esse ac Ptolemaicum *Insularum Fortunatarum*; sed, cum felicissime Arabs 9° vel 10° minuisset longitudinem Ptolemaicam Maris Mediterranei et 10° circiter etiam situs ab ortu huius maris, false seriores Geographos Arabicos putavisse *primum meridianum Khuwārizmicum a Ptolemaico differre* et per littora *Africae Occidentalis,* 10° ab ortu Insularum Fortunatarum, transire. — Dicit al–Battānī t. I, p. 19 et 20, longitudines « ab Insulis Habitatis « (*al-ǵazā'ir al-'āmirah*), quae sunt mari Oceani Occidentalis (*ūqiyānus al-gharbī*), » numerari; sed his tabulis longitudines omnium locorum ex al–Khuwārizmī sumptorum semper 10° *augentur* (1). Unde patet iam auctorem *Libri Figurae Terrae* primum meridianum Khuwārizmicum a Ptolemaico diversum perperam existimavisse, et hoc modo novum eumque falsum meridianum Insularum Fortunatarum instituisse, quo irrita facta est optima emendatio ab al-Khuwārizmī longitudini Mediterranei illata. Potuit ita quidem auctor *Libri Figurae Terrae* satis bene longitudines Khuwārizmicas cum Ptolemaicis conciliare; sed eandem rem assecutus esset, et longe melius, si, longitudinibus al–Khuwārizmī servatis, Ptolemaicas a Mediterranei ortu 10 gradibus fere minuisset.

Cum his tabulis nullo certo ordine urbes memorentur, earum, per regiones distributarum, conspectum addere visum est.

Europa.

Athenae 217.
Constantinopolis 182.
Roma 181.
Ṭrāqiyah (?) 218.

Africa.

Akhmīm 250.
Alexandria 109.
Auxume 215.
Catabathmus magnus 107.
Carthago 105.
Dimyāṭ 177.
Diospolis magna 100.
Donqolah 257.
al-Faramā 195.
al-Fusṭāṭ 178.
Gira metropolis 94.
Iarzitha (? سونا ثايا) 96.
Leptis magna 106.
Madīnat aṭ–Ṭīb 238.
Nigira 95.
Oasis maior 108.
Oasis minor 101.
al–Qolzum 252.
Qūṣ 251.
Syene 188.
Tinnīs 194.

(1) Cfr. p. 21, adn. 2.

Asia Minor.

Adhanah 120.
'Ammūriyah 183.
'Ayn Zarbah 179.
Laodicea Phrygia 116.
Malaṭyah 143.
al-Maṣṣīṣah 121.
Rhodus 117.
Salamis Cypri (?) 118.
Ṭarasūs 119.
Trapezus 265.
Zibaṭrah 214.

Armenia.

Bardha'ah 167.
Dabīl 165.
Ǵorzān 187.
Khilāṭ 164.
Madīnat al-abwāb 200.
Taflīs 166.

Arabia.

'Aden 185.
Alqis (Ocelis?) 234.
al-Baḥrayn 246.
برهور 236.
al-Ǵār 253.
Ǵorash 243.
Ḥaḍramūt 237.
Haǵar 254.
Mārā 235.
Mahrah 244.
Mekkah 103.
مصره 249.
المعلى 240.
'Omān 247.
Saba' 242.
Ṣan'ā' 184.
Sapphara 97.
Serapidis insula 98.
Tabālah 245.
aṭ-Ṭā'if 193.
al-Yamāmah 192.
Yathrib (Medina) 104.
Ẓafār 241.

Syria et Palaestina.

'Akkā 127.
'Amawās 211.
Antiochia 142.
Aradus 272.
Asdūd 213.
'Asqalān 113.
Ba'labakk 134.
Bayt al-Maqdis (Ierusalem) 273.
Bayt Ǵibrīn 228.
Beyrūt 227.
Caesarea Panias 110.
Damascus 133.
Dolūk 140.
Fāmiyah 132.
Filasṭīn 111.
Ǵabalah 224.
Ǵindāros 220.
Ǵisr Anṭākiyah 180.
Ǵubayl 202.
Ḥaleb (Aleppo) 136.
Ḥamāh 130.
Ḥimṣ 128.
Hīt 271.
Ḥuwwārīn 208.
'Irqah ('Arqah) 124.
al-Iskandarūnah 219.
Laodicea 122.
Ma'arrat an-Nu'mān 138.
Orthosia 222.
Qārā 226.
Qinnasrīn 137.
Qūros 139.
Ra'bān 141.
Rāfiyah 212.
ar-Ramleh 115.
ar-Rastan 129.
ar-Ruṣāfah 201.
Rūsis 225.
Sabasṭiyah 114.
Salamiyyah 131.
Sanǵah 223.
Ṣaydā' (Sidon) 126.
Shayzar 206.
Ṣūr (Tyrus) 125.
Tadmur (Palmyra) 135.
Tell Mannas 207.
Tripolis 123.
Ūrim 204.
Waǵh al-ḥaǵar 221.
Zoghmah 205.

Mesopotamia.

'Abbādān 268.
Āmid 146.
al-'Āqūl 209.
Arzan 147.
Babel 171.
Baghdād 168.
Balad 161.
Bālis 149.
al-Baṣrah 174.
Ctesiphon (al-Madā'in) 199.
Dārā 159.
Ḥarrān 152.
Kafar Tūthā 157.
al-Kūfah 170.
Manbiǵ 154.
Māridīn 160.
al-Mawṣil (Mossul) 162.
Mayyāfāriqīn 145.
Naṣībīn 158.
Ninive 173.
Qirqīsiyā' 151.
ar-Raqqah 150.
Ra's al-'ayn 156.
ar-Rohā' (Edessa) 153.
Shimshāṭ 144.
Sinǵār 163.
Sumaysāṭ 148.
Sūrā 229.
Surra man ra'ā (Sāmarrā) 169.
Tell Mawzan 155.
Wāsiṭ 176.

Persia.

Āmul 263.
Donbāwend 262.
Ǵiruft 255.
Hamadhān 210.
Herāt 191.

Ḥulwān 198.
Kābul 256.
Khuwayy 266.
al-Muḥammadiyyah 259.
Nisibis Ariae 232.
Qaṣr al-milḥ 260.
Qazwīn 190.
Qumm 197.
ar-Rayy 172.
ar-Rūyān 258.
Sarakhs 270.
Sāriyah 264.
Sīrāf 175.
as-Sīrağān 261.
Ṭūs 269.

India et Asia Orientalis.

ad-Daybul 189.
al-Mayd 239.
an-Nīrūn 248.
Osrūshanah 267.
Sīrās 231.
Thinae 99.
Tubbat 186.
aṭ-Ṭurāraband 196.

Incertae.

بجلزا seu بجلارا 102.
سقراطاوس 112.
ارام 230.
جزيل 203.
بلد اور 233.
داما مدينة الفرس 216.

Qua ratione codicis numeros emendaverim ex ipsis notis patet; consulantur quoque *Addenda et Emendanda*. Quae iam Lelewel feliciter coniecerat semper suis locis memoravi; illius praeclari viri mendas etiam notare inutile duxi. Ptolemaei *Geographia* usus sum iuxta editionem C. Fr. A. Nobbe, ed. stereotypa, Lipsiae 1881 (3 tomi in-18°); Ibn Yūnus ad fidem codicis Lugduno-Batavi (p. 133–36) adhibui. Nomina Graeca nunquam apud Arabicos scriptores vulgata semper stellula * instruxi.

Versio Hispanica (f. 42,v.), quam hic referre iuvat, 129 urbes ex tabula Albateniana excerpsit, tribus aliis Hispaniae urbibus praemissis quae apud al-Battānī desunt. Urbibus addo ipsarum numeros ordinis iuxta textum Arabicum; longitudines et latitudines falsas discrepantesque a codice Escurialensi stellula * instruo, falsas sed codici Escurialensi communes litteris inclinatis seu Italicis indico.

Cordoua despanna	9° 9′	38° 20′	56. Tarçoç	68°	37°
Toledo	8	39 20	62. ysla de cabroz	66	35 *30*
çaragoça despanna	11	42	63. Çorya	71	36
16. Dalmathya	46	42	66. Tierra de arabigos	*60	29 *31
17. ysla de ythalia	36 40	41 40	68. Assur	80	37
19. ysla de sardenna	31 *	38 *	70. açuç	83	34
20. cezilia	39 *	37 *	71. perssia	90	32
35. Taniar	8	32	72. azpahen	96	*34
37. affrica	36	31	74. poblado de carmen	99	25
45. cuç desuso degipto	62	*36*	76. Iorgen	95	*48
46. Cuç la de dentro	50	*42	78. Balach	116	41
55. arminna la menor	71	39	79. açooth	114	45

17. *Ysla*, quia Arabice *ğazīrah* insulam ac paeninsulam significat.

66. Minuta latit. 31′ forte quia translator Hispanus in exemplari suo invenerat hoc loco, ad 0′ designandum, negationem Arabicam لا (sicut ter vel quater etiam in cod. Escur. fit), quam iuxta suum valorem numeralem accipiendam putavit.

72. Lat. 34° (ergo لد), in cod. Esc. 37° لز. Ptolemaeus VI, 5 extremas latitudines 33° ac 39° statuit; vera lectio igitur 36° لو, quae p. 35 restituenda.

79. Nomen legit الصعد pro الصغد.

81. Turcos de dentro	120°	*16°	127. acre	66° 50′	33°
82. los turcos de fuera	*107	*43	128. hemz	69 5	34
83. Tabarçathen	*162	45	130. hama	69 30	*35* 20
85. fragana	116	35	133. Damascho	69	33
86. çarazthen	108	29	134. balbach	68 20	33 15
87. Tierras dazinge	115	29	136. halab	71	*35 50
88. Tierras daçindi	110	23	138. magarat anaomen	69 55	34
89. India dalle del rio	132	*26	139. coriz	70 *50*	*34 20
90. India daquen del Ryo	*180	22	142. Anthiochia	69	35 30
91. Isla de çarandib	124	3	143. malthya	71	39
92. comedio de he-myar	*102*	12 30	144. Simxath	73 20	38 40
93. Tierras daçin	177	22	150. Arraca	73 15	36 *47
102. Hara	43	23 30	152. harran	73	36 40
103. mecha	71	21 40	153. azuhe	72 *	*50 *37
109. alexandria degipto	60 30	30 58	156. Raçaalahyn	74	36 50
104. yaçrib de moho-mat	75	25	157. cafartota	74 35	37 5
111. falaztyn	66 15	32 30	159. Dara	75 15	37 10
113. azcalen	65	31 50	160. maraditzh	75	37 15
115. arrambla	65 *7	31 *35*	162. almauçil	78 10	36 30
117. ysla de Rodyz	58 40	36	163. çiniar	77 30	36
118. Çalmaoz	*46 45	35 *50	164. hylach	78	39 20
119. Tarçoz	*57 40	36 *50	167. bardaha	*104	42
120. Edane	68 15	36 50	168. baldach	80	33 9
121. Almaçeyça	*67* 50	36 45	169. curramanrae	79 45	34
122. aladaquia	68 30	35 5	170. Alcufa	79 30	31 30
123. Tripolo	67 30	34 20	171. babillonia la anti-gua	79	35
124. Tarcha	68 30	34	172. Arryo	*96	*37 30
125. Çor	67	33 20	173. Niniue	78	36 *49
126. Çayde	*66 20	33 30	174. Albaçra	*80 *10	31
			175. cayraf	*109 30	29 30
			176. Vaçith	*101 30	*34 30

87. Nomen legit الزنج *az-Zinǧ* pro الرخج *ar-Rukhkhaǧ*.
102. Nomen incertum videtur حارا legisse.
103. Omittit longitudinem urbis probatam.
109. Minuta latitudinis 58′ نح longe meliora quam 18′ يح codicis Escurialensis, a me p. 38 haud recte servata.
118. Nomen sicut in cod. Escur. scriptum est invenit.
124. Nominis corruptela amanuensi Hispano tribuenda videtur.
153. Nomen legit الزها pro الرها; numeri false ab amanuensi quodam collocati pro 72° 50′, 37° 0′.
164. Nominis corruptela (pro *hylath*) amanuensi Hispano tribuenda.
169. Minuta long. ut apud al-Khuwārizmī; minus recte cod. Escur. 10′, a me pag. 42 servata.
175. Minuta latit. iustiora quam 29′ cod. Escur., a me pag. 43 servata et ex numero graduum false repetito orientia.
176. Gradus latit. emendationem meam pag. 43 confirmant; cod. Escur. 30° ل, interpres Hispanus 34° لد, vera lectio 32° لب (= لب).

177. Damiatha	63° 50′	31° 25′	225. Roçyz	69° 20′	35° 40′
178. alfiztath	63	*31*	227. bayroth	69 30	*33 20*
181. Rama [sic!]	36 40	41 *45	235. Tierra del ayman	*74	15 15
182. costantinopla	56 40	43 10	236. çipdat en alyaman	79	*33
183. amorya	*53 20	39 45	237. hadramauth	*101	14 30
184. çanaaha	73	*64 30	238. medina datep	*102	*4* 30
185. aaden	74	*33 38*	241. Dyffar	88	*35
188. Tierra de los ne-			242. çabaa	*94	17
gros	65	22 30	244. mahra	74	18 30
191. hara	*104	37	245. Tabela	77	19
192. Alyamema	*72	21 30	246. albahrayn	*104 20	25 45
193. Altayf	74 30	21 20	247. Aamen	*90 30	19 45
194. Tannyz	64	31 20	248. albayroz	*110 20	*28 30
195. Alfarme	64 40	31 *35	250. Ahmym	65 30	25 30
198. haluen	*101	*38*	251. cothz	*64 30	24 30
200. çipdat de las puer-			252. Alculzum	*46 30	*37 30
tas	80	47	253. Aliar	*96 30	24
201. Arroçaffa	72 30	35 40	254. haiar	83 20	*7 15
210. hamaden	*60* *4	*39 0	256. quebul	110	28
219. Alexandria de per-			257. diola dal nuba	63	14 15
sia	69 30	36 10	259. Almuhamadia	100	31 45
221. vasalhaiar	67 *55	34 15	260. cazhr almahelx	91	32
222. arçocia	67 35	34 20	261. açabrahan	*63	*34 *30

177. Minuta longit. 50′ ن meliora quam 30′ ل cod. Escur. a me servata; al-Khuw. 55′.
183. Numeri, meliores quam cod. Escur., cum emendationibus meis maxima ex parte congruunt.
188. Eandem lectionem codicis Escur. سواد « territorium agrique oppidi » pro سوان *Suwān* prae oculis habuit.
200. Versio nominis Arabici.
201. Gradus long. emendationem meam confirmant; minuta nescio an iustiora quam cod. Escur. 30′ a me servata.
219. « De Persia » false ab interprete additum. Minuta long., cum Ptolemaicis congruentia, iustiora 0′ cod. Escur. quod servavi pag. 48.
221. Latitudo emendationes meas confirmat (sed 15′ pro meis 10′).
235. Nomen *Mārā* sibi ignotum interpres omisit. Minuta latit. 15′ يه meliora quam cod. Escur. 55′ نه a me servata.
236. Ignotum nomen interpres omisit.
238. Pag. 50 gradus long. 81° sunt typothetae lapsus pro 82°.
242. Latit. emendationem meam confirmat.
248. Nomen legit البيروز (cod. Escur. النيروز). — Longit. gradus 110° قى falsi, sed emendationem a me in nota propositam (102° قب = قب) confirmant.
250. Gradus long. iustiora quam cod. Escur. a me servata; gradus latit. sicut emendavi.
251. Gradus latit. nescio an omnino iusti, sed longe meliores quam cod. Escur.
253. Gradus longit. falsi ex amanuensis Hispani incuria (96° pro 69°); latit, in cod. Escur. falsa, nunc potest pag. 52 certissime restitui.
257. Nomen false ديولة pro دنقلة lectum.
261. Nomen false السبرحان pro السيرجان lectum. — Minuta latit. in cod. Escur. recte لا (negatio Arabica = 0′; cfr. paulum supra ad nr. 66); interpres ل 30′ legit.

262. denaonth	*135°* 30′	36°*45′	269. Tothz	*62°	34°
267. çucia	*81 10	36 40	273. Iherusalem	66 30	31 50
268. alhbeden	*44 55	31			

262. Gradus latit. emendationem meam confirmant; minuta nescio an meliora quam cod. Escur. (35′) a me servata.
267. Nomen legit سوسية pro اسروشنة (cod. Escur. سروسيه).
269. Latit. 34° لد emendationem meam 37° لز confirmare videtur.

Satis patet numeros versionis Hispanicae crebrioribus corruptelis scatere quam codicis Escurialensis; earum autem maximam partem ex Arabica scriptura oriri. In nr. 109, 169, 175, 177, 183, 201, 219, 221, 235, 242, 248, 250, 251, 253, 262 tamen meliores lectiones occurrunt.

F. 176,r. (= t. III, p. 241–242) sub titulo « *Longitudines et latitudines cognitarum* « *ac probatarum urbium oppidorumque al-Andalus* [i. e. Hispaniae] *et al-Maghrib* [i. e. « Mauritaniae] », duae series urbium praebentur, in Hispanica versione omissae, quarum nomina per se ipsa satis ostendunt tabulam *interpolatam* esse (1) a codicis scriptore *Arabico-Occidentali,* qui posteriore XI saeculi Chr. medietate fuisse videtur. Nam (ut etiam f. 184,r. et 185,v., cfr. adn. ad tabulas II, p. 68–71) urbem *Biǵāyah* memorat, anno 457 heg. (inc. 12 Dec. 1064) ab an-Nāṣir ibn 'Alnās conditam loco quo antea pastorum pagus erat, ac sedem dynastiae Ḥammāditarum factam; item *Qal'at Banī Ḥammād* (2) ultimo vicennio IV saec. heg. (X Chr.) a Ḥammād ibn Yūsuf Bulukkīn conditam, et regni caput usque ad Biǵāyah exstructam; sed *Marrākush* sive Marocco omittit, anno 454 heg. (inc. 14 Ian. 1062) vel paulo post a Yūsuf ibn Tāshufīn aedificatam ac serius praecipuam Almoravidarum urbem, et *Tilimsān* (Tlemcen) florentissimum iam XII saeculo oppidum.

Loca memorata ea sunt quae in astrolabiis Hispano-Arabicis et Africanis signari solent. — Ad emendandos numeros prioris seriei, in cod. satis bonos, potissimum iuvat tabulas geographicas Abrāhām bar Ḥiyyā (3) et Aboul Hhassan (4), quos siglis *Abr.* et *Abou.* indico, conferre.

---

(1) Quod iam Lelewel, l. c., p. 95-97 agnovit, quamquam non omnia ab eo exposita bona sunt.

(2) Erat 12 milliaria Arabica, seu 23 ½ Km. circiter, ab ortu et borea al-Masīlah (Msila), in rupibus imminentibus fluvio nunc Wād Selmān vocato (in Shoṭṭ al-Ḥoḍnah influenti); magnas eius ruinas, *Qaṣr al-manār* appellatas, illustravit Blanchet in *Comptes-rendus de l'Acad. des Inscriptions,* 3 Sept. 1897.

(3) Tabula 23 urbium continetur eius opere Hebraico *Sēpher hā-'ibbūr* (Abraham bar Chyiah, *Mathematical and technical chronology of the Hebrews, Nazarites, Mahometans etc. edited by H. Filipowski,* London 1851, p. 120); Gallice versa apud Lelewel, t. I, Prolégomènes p. L. — A Latinis Savasorda vocatus; in Hispania priore XII saeculi Chr. medietate scribebat. Cfr. M. Steinschneider, *Die Mathematik bei den Juden,* in Bibliotheca Mathematica hrsg. von G. Eneström, Neue Folge, t. X, Stockholm 1896, p. 33-42.

(4) Latitudines praebet cap. XXVI, p. 202-204; longitudines cap LXVI, p. 315-317. Omnia etiam apud Lelewel, Atlas p. 6-7.

URBES	Longitudines	Latitudines	NOTAE
Aṭrābulus Barqah	41° 40′	32° 0′	*Tripolis Africae.* — Al-Khuwārizmī 40° 40′, 32° 0′; Ibn Yūnus 40° 40′, 33° 0′; Abou. 48° 30′, 33° 15′.
Qarṭāǵannah Hispaniae	*33 45*	52 0	*Cartagena.* — Long. mendosa; lat. cum reliquis male conveniens. Ibn Yūnus 27° 0′, 52° 0′.
Qurṭubah	27 0	38 *38*	*Córdoba.* — Minuta lat. 30′ restituantur; tunc omnia cum Abr. et Abou. congruent.
Ishbīliyah	25 40	37 15	*Sevilla.* — Ut Abr. et Abou.
Ṭulayṭilah	28 0	40 0	*Toledo.* — Ut Abou.; Abr. 28° 15′, 39° 52°.
Gharnāṭah	27 30	37 30	*Grenada.* — Ut Abr. et Abou.
Shantarīn	23 40	*45* 15	*Santarem.* — Long. ut Abr. et Abou. Gradus lat. 40° emendandi; Abr. 40° 15′, Abou. 40° 0′.
Mālaqah (1)	26 22	37 0	*Málaga.* — Ut Abr.; Abou. 26° 20′, 37° 0′.
al-Mariyyah (2)	28 0	36 30	*Almeria.* — Ut Abr. et Abou.
Mursiyah	29 *29*	37 *37*	*Murcia.* — Minuta long. et lat. 30′ restituenda, ut Abr. et Abou. habent.
Balansiyah	30 30	37 *37*	*Valencia.* — Abr. 30° 20′, 36° 25′; Abou. 30° 50′, 37° 30′.
Saraqusṭah	29 55	41 30	*Zaragoza.* — Ut Abou.
Ṭanǵah	24 10	35 *55*	*Tanger.* — In lat. يه 15′ pro نه 55′ restituendum. Abou. 24° 10′, 35° 10′; latit. apud Arzachel (3) et Ibn Yūnus 35° 15′.
Fās	25 0	33 0	*Fez.* — Ut Abr.; Abou. 24° 0′, 33° 0′.
Sabtah	25 40	35 20	*Ceuta.* — Ut Abr. et Abou.
Biǵāyah	36 0	36 30	*Bougie.* — Abou. 36° 5′, 36° 0′.
al-Qal'ah	*36 17*	*36 37*	Seu *Qal'at Banī Ḥammād.* — Numeri mendosi; Abou. 35° 40′, 34° 0′.

Altera urbium series, in qua iterum Saraqusṭah ac Tudmīr (seu Mursiyah) occurrunt, e *duobus diversis fontibus* manifeste est conflata; quorum alter longitudines praebebat iuxta eos qui (ut al-Khuwārizmī, Ibn Yūnus, Arzachel, partimque Ibn Sa'īd) in extrema Africa occidentali et Hispania Ptolemaeum potissimum imitabantur; alter longitudines cum prioris seriei concordantes.

(1) Nonnulli Arabum scriptores *Māliqah* efferendum ducunt; at recte *Tāǵ al-'arūs*, VII, 73: ومالقة بفتح اللام والعامة تكسرها قال الصاغاني وهو غلط واكثر الاندلسيين يضبطونه بفتحها.

(2) Yāqūt aliique *al-Murriyyah* scribendum praecipiunt, quod in textum recepi; sed vera lectio *al-Mariyyah* « specula ex qua hostes appropinquantes observantur », sicut Dozy statuit (Edrisi, *Description de l'Afrique et de l'Espagne, texte arabe publié avec une traduction, des notes et un glossaire par R. Dozy et M. J. de Goeje,* Leyde 1866, p. 243, adn.).

(3) Ex Arzachelis (az-Zarqālī) *Canonibus super tabulas Toletanas,* Latine versis a Gherardo Cremonensi. Geographica, iuxta cod. Parisiensem 7421, edidit Lelewel, Atlas p. 16 (cfr. t. II, Cartes de géographes, p. 78-80).

Urbes	Longitudines	Latitudines	Notae
Salā'	*10° 0'*	*27° 0'*	*Salé.* — Probabiliter omnia ita emendanda: 6° 0', 34° 0'.
Aṣilā'	*26* 15	35 15	*Arzila.* — Long. mendosa; fortasse 6° 15'.
Māridah	8 0	41 55	*Mérida.* — Ut Arzachel; cfr. Ptolemaei Αὐγούστα Ἠμερίτα 8° 0', 39° 30'.
Madīnat Sālim	9 30	40 15	*Medinaceli.*
Ṭurṭūshah	32 0	*37* 15	*Tortosa.* — In lat. fortasse م 40° restituendum; Ptolemaeus (Δερτῶσα) et Ibn Sa'īd lat. 40° 0'.
Saraqusṭah	8 30	41 30	*Zaragoza.*
Tudmīr	10 15	37 30	*Murcia.*
Ghānah (1)	*10 0*	*17 0*	Numeri mendosi videntur. Ibn Yūnus 15° 30', 10° 45'; Abou. 18° 0', 10° 0'; qua re fortasse long. et lat. inter se commutandae.
Ǵayyān	28 0	38 0	*Jaen.* — Sicut in *Libro tabularum Jahen,* ignoti auctoris, a Gherardo Cremonensi Latine verso (2); Abou. 27° 30', 38° 30'.
al-Ǵazīrah al-khaḍrā'	26 0	36 30	*Algeciras.* — Abou. 25° 40', 36° 0'.
Baṭalyūs	*25* 20	39 30	*Badajoz.* — Abou. 24° 32', 39° 30'; in long. pro كه 25° fortasse كد 24° emendandum.
Qal'at Rabāḥ	9 20	39 30	*Calatrava.*

Quae ad fontem, ut ita dicam, *Ptolemaicum* in longitudinibus pertinent sunt Salé, Arzila, Mérida, Medinaceli, Zaragoza, Murcia, Calatrava.

Ad pag. 55-56. — **Tabulae sinuum.**

Memorantur t. I, p. 10–11 (cap. III) et passim.

Codicis errores (74 in 180 numeris minutorum et secundarum!) facile emendavi, sinus Albatenii cum chordis *Almagesti* (I, 9, ed. Halma; t. I, p. 38–45) iam a Delambre correctis (cfr. ed. Halma, notes, p. 2) comparando. Ut certior emendatio fieret adhibui etiam sinuum tabulam pro singulis 15' arcus ab Aboul Hhassan p. 103–114 supputata; ubicumque dubitatio aliqua oriebatur tabulis nostris logarithmicis calculos iterum suscepi. — Omnia

(1) Urbs et regio Sūdān occidentalis, apud Arabes olim celeberrima. Urbs aut hodierna *Walātah* ولاتة aut illi proxima; regnum, ab Atlantico ad Niger porrectum, et circa 300 Chr. conditum, anno 1203-1204 a gente Mandingo subactum est. Vide P. C. Meyer, *Erforschungsgeschichte und Staatenbildungen des Westsudan,* Gotha 1897, p. 59-61 (Ergänzungsheft nr. 121 zu Petermann's Mitteilungen). — Aliqua nominis similitudine decepti, putaverunt nonnulli Ghānah eandem esse urbem ac *Ǵennē* جنى, eo loco quo Baulē in dexteram Niger ripam influit.

(2) Apud Steinschneider, *Intorno ad alcuni matematici del medio evo ed alle opere da essi composte, lettere a D. B. Boncompagni,* Roma 1863-67, Lettera II: intorno al libro *Saraceni cuiusdam de eris* ed al libro *Tabule Jahen,* p. 10, adn. 3. — De incerto libri auctore v. Suter, *Nachträge und Berichtigungen* p. 170.

optime cum Ptolemaeo congruunt; interdum discrepantiae $+1''$ ab Aboul Hhassan, apud quem, in sinibus integrorum et dimidiorum graduum (quos tantum examinavi), haec sunt emendanda:

$$\sin 24^\circ\ 0' = 24^p\,24'\,55'' \text{ pro editionis } 24^p\,24'\,15''$$
$$\sin 60^\circ\,30' = 52^p\,12'\,46'' \quad » \quad » \quad 52^p\,13'\,17''$$
$$\sin 71^\circ\ 0' = 56^p\,33'\,52'' \quad » \quad » \quad 56^p\,43'\,52''.$$

Ad pag. 57-58. — **Tabulae declinationis Solis.**

Memoratae t. I, p. 13, cap. IV.

Tabulae Ptolemaei I, 12 (ed. Halma, t. I, p. 59) et Theonis pro obliquitate 23° 51′ 20″ supputatae; tabulas igitur Albatenii nonnisi per calculos nostris tabulis logarithmicis institutos Schiaparelli emendare potuit, discrepantiis 1″ aut 2″ neglectis. Logarithmis sufficit pro longitudine 1° declinationem supputare ($\sin \delta = \sin L \sin \varepsilon$); reliqui termini deducuntur differentias logarithmicas sinuum pro singulis gradibus perpetuo addendo primo logarithmo; cfr. *notes de* M. Delambre, apud Halma, t. I, notes p. 5–6.

Pag. 58, *ordines declinationis.* Tabella memoratur in fine adp. G (t. I, p. 150); de iis ordinibus cap. IV, t. I, p. 13, et etiam adnotationes meas t. I, p. 13, adn. 2, et LXXI. In codicis figura perperam voces *ascensus* et *descensus* inter se commutatae, qua re prope ambo latera circuli amanuensis منكوس « invertendum » scripsit; versio Hispanica (f. 43,v.) eosdem praebet errores, et vocem *mankūs* vertit « conuerso ».

Pag. 58, *ascensiones rectae decadum graduum et sinus correspondentes.* Memorantur adp. G, t. I, p. 150. Ascensiones ab initio Arietis numeratae, non ab initio Capricorni ut in tabulis t. II, pag. 61–64 (cfr. adnot. t. I, p. 163–64 et Addenda). In titulo tertiae columnae perperam cod. المنصفة ..... ازمان « tempora dimidiata » loco المنصفة ..... اوتار « chordae dimidiatae » seu sinus. — Tabulam ascensionum rectarum ad decades graduum, sed sinibus omissis et pro alia obliquitate, Ptolemaeus quoque II, 8 (ed. Halma, t. I, p. 103) exhibet.

Ad pag. 59. — **Dierum magnitudines pro diversis latitudinibus.**

Cfr. cap. VIII et IX, t. I, p. 21–22.

Tabula a Schiaparelli emendata. Incrementa dierum indicantur gradibus circuli aequinoctialis, quorum 15° horam aequinoctialem conficiunt.

Ad pag. 60. — **Tabula umbrarum.**

Memoratur cap. X, t. I, p. 22–23

Sunt cotangentes pro radio 12 partium supputatae; tabulis logarithmicis facile potui codicis mendas sanare. Duae primae umbrae in cod. 687^p 26′ et 663^p (خسج pro شمج 343^p) 39′; sed fortasse parvae hae minutorum discrepantiae ab ipso al-Battānī proveniunt, qui minuta illa deduxerit divisione sinuum usque ad secundas tantum radii 60 partium supputatorum.

Ad pag. 61–64. — **Ascensiones rectae et aequationes dierum.**

Tabulae memorantur cap. XIII, XXIX, XXXIV, XLII, et adp. E (ubi tabularum usus docetur), scilicet t. I, p. 28, 49, 72–73, 95, 148.

Ascensiones rectae ab *initio Capricorni* numerantur; ut ab initio *Arietis* fiant oportet 90° ab ascensionibus tabulae demere. Cfr. t. I, p. 163–64 et Addenda. — Ptolemaeus nonnisi ascensiones rectas decadum graduum in tabulis posuit, sicut antea monui, ad pag. 58.

Aequationum temporis tabula apud Ptolemaeum desideratur; quo modo apud Albatenium aequatio illa intelligenda sit (semper nempe subtractiva) dictum est in adnotationibus t. I, p. 221–22.

Ad pag. 65-66. — **Ascensiones obliquae pro singulis climatibus.**

Tabularum mentio cap. XIII et XXXV, t. I, p. 27–28, 29, 73.

Ab initio *Arietis* numerantur, non a Capricorno ut ascensiones rectae. Differunt a *Ptolemaicis* II, 8 (ed. Halma, t. I, p. 104–108) ad graduum decades quoque supputatis, ob diversam eclipticae obliquitatem diversasque igitur climatum latitudines. — Est quaedam proportio in augmento ascensionum respondentium intervallo quadrantis horae in longitudine diei; qua re codicis mendas sanare haud difficile erat. Nonnullis locis in quibus dubitatio exstabat, calculos duxi utens tabulis Albatenianis declinationum, ascensionum rectarum, et formula

$$\sin m = \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \delta.$$

Ad pag. 67. — **Ascensiones obliquae urbium Mekkah, Baghdād et Ḥarrān.**

« Tempora horaria » (*azmān as-sā'āt*, ὡριαῖοι χρόνοι) sunt durationes horarum temporalium indicatae gradibus circuli aequinoctialis, quorum 15° horam aequinoctialem conficiunt. — Sequens f. 183,r. codicis vacuum erat.

Ad pag. 68-71. — **Ascensiones obliquae urbis ar-Raqqah.**

Tabulae cap. XIII et XXXV, t. I, p. 27–28, 29, 73, memoratae.

In titulo interpolator Arabico-Africanus addidit f. 184,r.: وهي مطالع بجاية والمرية « et hac sunt « ascensiones [urbium] Biǵāyah (Bougie) et Almeria », f. 184,v.–185,r.: ومـا حاذاها مشرق ومغرب « et eius quod illis e regione respondet [in] Oriente et Occidente »; f. 185,v.: وبجاية والمرية وما حاذاها « et Biǵāyah et Almeriae et eius quod illis e regione respondet ». Cfr. quae p. 218 dixi.

Pag. 71, ult. lin., tempora horaria 30° Aquarii ponantur يج لد 13° 34′ loco يج لج 13° 33′ codicis et versionis.

Ad pag. 72-77. — **Medii motus Solis, Lunae, nodi ad calendarium Romanum.**

Tabulae cap. XXVII, XXXIII ac XXXVII, t. I, p. 42, 71, 75 memoratae.

De columnarum titulis eadem sunt dicenda quae ad similes tabulas p. 19–23 iam exposui. Aera est Dhū 'l-qarnayn vel Seleucidarum, sed iuxta annum fictum a 1 *ādhār* (Martii) anni *praecedentis* incipientem, ne quid incommodi ex intercalatione Iuliana oriatur; cfr. t. I, p. 246. Hunc tabularum Albatenii usum ita memorat Samps Puchares (de quo t. I, p. XXX, adn. 5).

loco in *Catal. codd. astrol. Graecorum,* t. I, p. 88 relato: Καὶ τὴν ἀρχὴν τοῦ χρόνου (1) ἐκείνου [i. e. Ἀλεξάνδρου τοῦ υἱοῦ Φιλίππου, οὗτος Δουλχαρνάην ὀνομάζεται] τινὲς ἀπὸ τοῦ ,' κρατοῦσι· τὸ ὄνομα δὲ τοῦ μηνὸς ἐκείνων Ἀδάρ, διὰ τοῦτο ὅτι ἡ ἀρχὴ τοῦ κόσμου εἰς τοῦτον τὸν μῆνα ἀνακαινίζεται ἤτοι λαμβάνει ἀρχήν. διὰ τοῦτο καὶ ὁ Πατανῆς [= al-Battānī] τὴν ὁδὸν τῶν ἀστέρων εἰς τὴν σύνταξιν αὐτοῦ ἐν τούτῳ τῷ ἔτει (2) τέθεικε, τὴν ἀρχὴν δὲ τοῦ ἔτους αὐτοῦ ἀπὸ τοῦ Ἀδὰρ ἔθηκε.

De quantitate motus Lunae cfr. t. I, p. 225; de epocha fundamentali v. quae Schiaparelli, t. I, p. 246 dixit.

Pag. 74. Codex *subāṭ* (Februarium) dumtaxat communium annorum indicat; placuit subāṭ etiam bisextilium addere, ut p. 21 pro dhū 'l-ḥiğğah feceram (cfr. adn. p. 204).

Pag. 75–76. Cfr. quae de aequalibus tabulis p. 22–23, in adnotationibus p. 204 dixi.

Pag. 77. Motus 20 annorum in cod. omissi, forte quia in titulis (excepto motu nodi) indicati.

Ad pag. 78-83. — **Aequationes Solis et Lunae, latitudo Lunae.**

Tabulae aequationum cap. XXVII, XXX, XXXIII, XXXVI, XLII (t. I, p. 47, 51, 52, 53–-54, 72, 75, 93) memorantur; latitudinis cap. XXXVIII ac XLIII (t. I, p. 76 et 97).

Col. II: *Aequatio Solis.* — A tabula Ptolemaei III, 5 (ed. Halma, t. I, p. 201) differt ob diversam aequationis maximae quantitatem, de qua t. I, p. 213–14 dixi. Ptolemaeus praeterea tabulae argumentum (anomaliam mediam) intervallo 6 graduum in primo et quarto quadrante, 3 graduum in secundo ac tertio, exhibet; in aequatione secundas omittit. — In tabula *Albateniana,* cuius argumentum per singulos gradus procedit, intervalla in aequatione Solis satis sunt regularia ut numeri codicis statim emendari possint; raro mihi opus fuit calculos ducere formula $\operatorname{tg} \text{aequat.} = \frac{e_1 \sin m}{1 + e_1 \cos m}$, ubi e_1 est epicycli radius aut excentricitas orbitae in partibus decimalibus radii orbitae $= 1$, i. e. Albatenianum $\frac{e}{60}$. Cfr. t. I, p. 48 et 219–20.

Col. III–VI: *Inaequalitas motus lunaris longitudinis.* — Nonnulla praemittenda sunt ut clarius tabularum constructio et usus intelligantur.

In hypothesi Ptolemaica, quam breviter al-Battānī cap. XXX (t. I, p. 50-54) exponit, motus lunares in plano circuli *deflectentis,* seu *obliqui* respectu zodiaci, fiunt. *Nodi,* seu intersectiones obliqui et parecliptici, circulum pareclipticum motu retrogrado ambiunt 3 minunutorum circiter in die.

Luna in circumferentia movetur *epicycli* (3), cuius radius $5^p\,15'$ partium est qualium radius obliqui 60^p. Si centrum epicycli circumferentiam obliqui percurreret, inaequalitas motus Lunae una esset, ut inaequalitas motus Solis. At centrum epicycli lunaris ambit circumferentiam excentrici (deferentis), qui in uno puncto, scilicet in apogeo A excentrici, circulum obliquum tangit; qua re primae inaequalitati (cuius correctio vocatur *aequatio simplex*) semper altera adiungitur quotiescumque centrum epicycli seu Luna ab apogeo excentrici recedat. Excentricitas est $10^p\,19'$ partium qualium radius obliqui 60^p; itaque radius excentrici $60^p - 10^p\,19' = 49^p\,41'$. Et quoniam apogeum excentrici particeps est motus retrogradi obliqui, centrum excentrici circellum describit circa centrum Terrae (vel zodiaci, vel parecliptici) cuius radius est ipsa excentricitas.

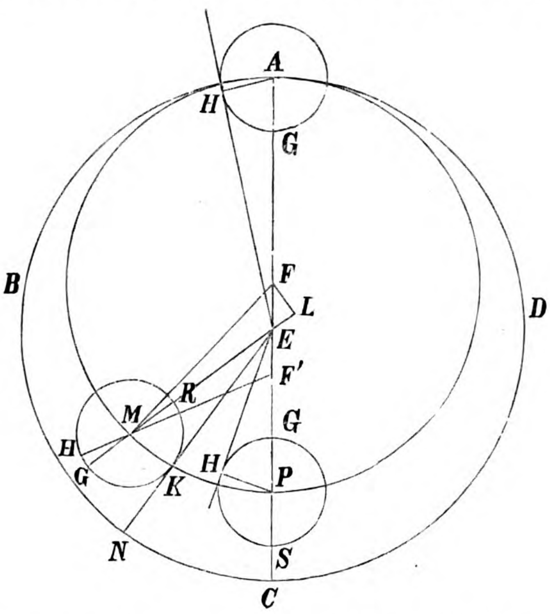
---

(1) Χρόνος apud Byzantinos scriptores *annum* significat.

(2) Ἔτος est « *annorum periodus* ».

(3) Superne in praecedentia (ab ortu ad occasum), inferne in consequentia signorum (ab occasu ad ortum).

Praeterea apogeum epicycli distinguitur in *verum* (τὸ ἀκριβὲς ἀπόγειον) et *medium* (τὸ μέσον ἀπόγειον). Verum, seu G (in circello cuius centrum M), est epicycli punctum in quod incidit linea recta ex centro Terrae per centrum epicycli ducta; medium (seu H eiusdem circelli), a quo anomalia media numeratur, epicycli punctum in quod cadit linea recta per centrum epicycli ducta ex puncto F′ lineae apsidalis excentrici, quod a centro E Terrae tanto distat quanto, in opposita parte, centrum excentrici ab eodem puncto E. Differentia apogeorum veri et medii, seu arcus GH, a Ptolemaeo ἡ πρόσνευσις τοῦ τῆς σελήνης ἐπικύκλου «adsensus epicycli Lunae» vocatur; maxima (13° 9′) in 60° et 120° elongationis Lunae a Sole, nulla in syzygiis (i. e. Luna in apogeo excentrici consistente) et in quadraturis (seu Luna perigeum excentrici occupante). Ob hanc prosneusim p, aequatio simplex Lunae non pendet, ut Solis, ab anomalia media m, sed ab anomalia correcta $m+p$; qua re, si r vocemus radium epicycli in partibus radii obliqui 60^p partium, aequatio simplex Lunae supputabitur formula (cfr. t. I, p. 219–20)



$$\text{tang aequat. simplicis} = R\,\frac{r \sin(m+p)}{60^p\,R + r\cos(m+p)},$$

quam nos, ponendo $r_1 = \frac{r}{60}$ (i. e. radium epicycli in partibus decimalibus radii obliqui $=1$), et radium R, ad quem functiones trigonometricae referuntur, 1 partis, scribemus

$$\text{tang aequat. simplicis} = \frac{r_1 \sin(m+p)}{1 + r_1\cos(m+p)}.$$

Nunc p supputemus. Angulus AEM seu FEM, quem linea apsidum excentrici cum linea apsidum epicycli efficit, demonstratur semper aequari duplae elongationi Lunae mediae a Sole medio, nempe $2\,(☾ - ⊙)$ esse. Sit ρ distantia variabilis Lunae seu centri epicycli a Terra, e excentricitas in partibus quarum 60 radio obliqui tribuuntur; ut ipse al-Battānī capite XXXIX docet, erit

$$\rho = \sqrt{(60^p - e)^2 - \left(\frac{e \sin 2\,(☾ - ⊙)}{R}\right)^2} \pm \frac{e\cos 2\,(☾ - ⊙)}{R},$$

vel, sumptis R et radio obliqui $=1^p$, et excentricitate e_1 in eius partibus:

$$\rho = \sqrt{(1-e_1)^2 - e_1^2 \sin^2 2\,(☾ - ⊙)} \pm e_1 \cos 2\,(☾ - ⊙).$$

In figura est $ME = \rho$, arcus HG = ang. HMG = ang. $EMF' = p$; considerando triangulo MEF′ (ducta perpendiculari ex F′ ad latus ME) statim deducitur

$$\text{tang}\,p = \text{tang}\,EMF' = R\,\frac{EF' \sin F'EM}{R \times EM - EF' \cos F'EM} = R\,\frac{EF' \sin FEM}{R \times EM + EF' \cos FEM}$$

$$\text{tang}\,p = R\,\frac{e \sin 2\,(☾ - ⊙)}{R\rho + e\cos 2\,(☾ - ⊙)} = R\,\frac{\left(\frac{e}{\rho}\right)\sin 2\,(☾ - ⊙)}{R + \left(\frac{e}{\rho}\right)\cos 2\,(☾ - ⊙)}$$

vel, pro e sumpto e_1, $R = 1$ facto, ρ in partibus decimalibus delecto (ρ_1):

$$\operatorname{tg} p = \frac{e_1 \sin 2(\text{☾} - \odot)}{\rho_1 + \varepsilon_1 \cos 2(\text{☾} - \odot)} = \frac{\left(\frac{e_1}{\rho_1}\right) \sin 2(\text{☾} - \odot)}{1 + \left(\frac{e_1}{\rho_1}\right) \cos 2(\text{☾} - \odot)}.$$

Ergo prosneusis p est functio duplae elongationis. In IV columna, cuius argumentum dupla elongatio media, reperitur et ab al-Battānī optime *aequatio anomaliae* vocatur (1).

Secunda inaequalitas ab excentrico epicyclum deferenti provenit, ob accessum centri epicycli Lunae ad Terram, dum ab apogeo excentrici recedit duplo motu elongationis Lunae a Sole; semper, ut dixi, primae inaequalitati additur extra syzygias i. e. quotiescumque centrum epicycli (seu Luna) ab apogeo excentrici divellitur. Quando Luna est in quadraturis (διχοτομίαι) mediis, scilicet perigeum excentrici occupat, distantia ρ non 60^p sed $60^p - 2e = 60^p - 20^p\,38' = 39^p\,22'$ fit; qua re r formulae aequationis simplicis tunc ad radium $39^p\,22'$ refertur, et non $\frac{5^p\,15'}{60^p}$ sed $\frac{5^p\,15'}{39^p\,22'}$ vel $\frac{8^p}{60^p}$ est. Calculis ita ductis, aequatio perigea Lunae invenitur 7° 40′, hoc est excedere aequationem simplicem apogeam (5° 1′) quantitate 2° 39′. Haec differentia « *secunda inaequalitas* » vocatur, cuius dimidiam partem hodie astronomi Europaei *evectionem* appellant; in VI columna tabulae exhibetur pro singulis anomaliae aequatae gradibus.

Similiter in distantiis intermediis (cognita ρ ex dupla elongatione Lunae a Sole) supputatur quanto debeat aequatio simplex (vel apogea) augeri. Portiones pro singulis distantiis intermediis addendas Ptolemaeus V, 7 (ed. Halma, t. I, p. 313–15), ut simpliciorem tabulam conderet, ad maximam differentiam 2° 39′ retulit; hoc est in tabula indicavit quota pars, pro distantiis respondentibus duplae elongationi datae, sumi debeat ex secunda inaequalitate, cum haec in unitatem (1° = 60′) conversa sit. Tales *sexagesimae partes proportionales* in V columna, cuius argumentum dupla elongatio media, indicantur.

Ergo operationes ad supputandam *aequationem totam* seu *compositam* Lunae hae sunt:

1°. Ex tabulis mediorum motuum sumantur longitudo Lunae media, longitudo media Solis, anomalia media Lunae; duplicata differentia longitudinum erit dupla elongatio media.

2°. Cum dupla elongatione media in tabulam intrando, sumatur ex IV columna correctio anomaliae mediae, ex V fractio sexagesima; correctio addatur anomaliae in primo et quarto quadrante, subtrahatur in secundo et tertio.

3°. Cum anomalia aequata seu correcta intrando, sumantur aequatio simplex vel apogea ex III col., et « minima longinquitas » (sive correctio in perigeo afferenda aequationi apogeae) ex VI.

4°. Sit c correctio e VI col. sumpta, f fractio sexagesima ex V; correctio aequationis simplicis in III col. repertae erit $\frac{c \times f}{60'}$. Hoc est de c pars proportionalis ad minuta f sumatur.

5°. Aequatio simplex $+ \frac{c \times f}{60'} =$ aequatio centri correcta; quae longitudini mediae subtrahitur vel additur, prout longitudo minor vel maior 180 gradibus est. Proveniet *longitudo vera* Lunae quaesita.

(1) Haec prosneusis est dimidia fere pars tertiae inaequalitatis lunaris a Tychone Brahe inventae et *variationis* nomine notae; praeter quae t. I, p. 224 dixi, cfr. I. Bullialdi, *Astronomia philolaica*, Parisiis 1645, p. 173.

Tabulae Albatenii nituntur *Ptolemaica* V, 7 (ed. Halma, t. I, p. 316–17), quae inscribitur κανόνιον τῆς καθόλου σεληνιακῆς ἀνωμαλίας « tabella universae inaequalitatis lunaris »; at non sine bonis mutationibus. Argumentum tabulae apud Ptolemaeum per senos gradus in primo et quarto quadrante, per ternos in secundo et tertio, collectum, apud al–Battānī per singulos gradus procedit. — Aequationem III col. (πλάτους καὶ μήκους προσθαφαιρέσεις ἐπικύκλου « prosthaphaereses latitudinis et longitudinis epicycli ») Ptolemaeus absque secundis et rudiore modo supputavit (1), qua re apud eum errores saepe 1′ (semel 1′ 9″) attingunt, ut e tabella apud Delambre, *Hist. de l'astron. ancienne,* t. II, p. 176 apparet (2). Longe melius al–Battānī, qui secundas etiam supputavit. Ut codicis mendas sanarem, logarithmis septem decimalium et formula $\operatorname{tg} \text{aeq.} = \dfrac{e \sin m}{1 + \cos m}$ $\left(\text{ubi } e = \dfrac{5^p\ 15'}{60^p}\right)$ pro numeris multiplis 6 denuo calculos institui; reliqua, praeter paucos casus in quibus logarithmos adhibui, facili interpolatione probavi. Pag. 79 tres errores emendare oportet:

sub 35°	2° 40′ *52″* نب	pro codicis		12″ يب	exacte 2° 40′ 52″.6
» 36°	2 *44* 57 مد نز	»	»	45′ 17″ مه يز	2 44 59. 5
» 37°	2 49 *2* ب	»	»	42″ مب	2 49 4

Saepe secundae etiam apud al-Battānī cum numeris per logarithmos repertis ad amussim congruunt; interdum discrepantiae 1″, 2″, 3″ occurrunt, perraro maiores (5° 0′ 57″ pro 5° 1′ 9″ sub 96°; 4° 53′ 30″ pro 4° 53′ 19″ sub 108°; 4° 52′ 10″ pro 4° 52′ 3″ sub 109°; 4° 44′ 6″ pro 4° 44′ 17″ sub 114°).

In IV col. (ἐκκέντρου προσθαφαιρέσεις ἀπογείου « prosthaphaereses apogei excentrici ») al–Battānī numeros Ptolemaicos omnes recepit (tantum sub 108 Ptol. 13° 3′, Alb. 13° 2′), et reliquos interpolatione deduxit. « Cette colonne n'est juste qu'à une ou deux minutes près, ce « qui est suffisant », affirmat Delambre (apud Halma, notes, I, 36). — Cod. in his tabulis Lunae الحصة *al–ḥiṣṣah* semper pro الخاصة *al–ḫāṣṣah* exhibet; sed الخاصة restituere non dubitavi, ut al–Battānī in reliquis tabulis et in capitibus habet. Error ab amanuensi provenit, qui usum quorundam scriptorum *Arabo–Africanorum* secutus est. Ex hoc usu Arabum occidentalium, per versiones Gherardi Cremonensis et *Tabulas Alphonsinas*, apud multos nostrates XVII saeculi etiam voces *Argumentum verum, Argumentum medium, Aequatio argumenti* pro anomalia vera, anomalia media, aequatione anomaliae (Lunae) irrepserunt; cfr. definitiones apud I. B. Riccioli, *Almagestum Novum,* Bononiae 1651, t. I, p. 259.

In V col. (διάφορα ἑξηκοστῶν « differentiae partium sexagesimarum ») secundas omittit, quas Ptolemaeus habet.

In VI col. (ἐπικύκλου διάφορα « differentiae epicycli ») est quantitas qua aequatio perigea apogeam excedit. Al–Battānī numeros Ptolemaei recepit (3); reliquos interpolavit. De Ptolemaicis ita Delambre, *Astr. ancienne* II, 200 iudicat: « J'en ai calculé quelques exem- « ples qui m'ont prouvé que les quantités (équat. périgée–équat. apogée) ou différences de

---

(1) Eadem aequationis simplicis tabula (κανόνιον τῆς πρώτης καὶ ἁπλῆς ἀνωμαλίας τῆς σελήνης) etiam IV, 9 (ed. Halma, t. I, p. 273).

(2) In hac Delambrii tabella haec emendentur: sub 78, 84, 114 aequationes sunt 4° *48′* 18″ (Del. 8′), 4° 55′ *43″* (Del. 39″), 4° 44′ *17″* (Del. 23″).

(3) Interdum ± 1′ discrepantiae, quam manifeste Albatenius ipse voluit; maxima quantitas 2° 40′ pro Ptolemaei 2° 39′.

« l'épicycle ne sont quelquefois exactes qu'à 2′ près. Plus souvent l'erreur est de 1′ ou moindre encore ».

Col. VII: *Latitudo Lunae.* — Tabula Ptolemaei quoque est cum tabula inaequalitatum lunarium collecta, qua re apud eum argumentum (motus latitudinis) non per singulos sed per senos aut ternos gradus procedit. Ptolemaeus praeterea secunda omittit; argumentum autem a *limite boreali* (βόρειον πέρας) numerat, non a nodo ascendenti, qua re in argumento 0° Ptol. = 90° Albatenii (cfr. t. I, p. 250–51). — Tabulam suam al-Battānī formula $\sin \text{lat.} = \frac{\sin \text{argum. lat.} \times \sin \text{maximae latit.}}{R}$ supputavit; eandem tabulis logarithmicis Schiaparelli probavit.

Ad pag. 84–87. — **Syzygiae mediae ad annos mensesque Romanos.**

Tabulae t. I, p. 92, cap. XLII memoratae.

Antea, p. 29–32, syzygias medias ad annos vagos seu Aegyptios exhibuerat, nunc ad annos Romanos seu Iulianos aerae Dhū 'l-qarnayn constituit. Sed non est obliviscendum quod antea p. 222–23 et t. I, p. 246 dixi, in tabulis suis al-Battānī *ficto anno* Romano uti, cuius initium 1 ādhār (Martii) anni *chronologici iam incepti*; ergo menses a Septembri ad Februarium absolutum pertinent in tabulis ad anteriorem annum, sicut ex hoc conspectu patebit:

	in tabulis	in communi computatione	anni Christi
September	1190	init. 1191	879
October	1190	1191	879
November	1190	1191	879
December	1190	1191	879
Ianuarius	1190	1191	init. 880
Februarius	1190	1191	880
Martius	1191		880
Aprilis	1191		880
Maius	1191		880
Iunius	1191		880
Iulius	1191		880
Augustus	1191		880
September	1191	init. 1192	880

Unde elucet cur t. I, p. 92 praecipiat currentem annum non supputandum esse nisi Februario iam elapso, et cur in tabula annorum singulorum t. II, p. 86, bisextiles faciat qui per 4 exacte possint dividi, quod in communi chronologia pro annis Dhū 'l-qarnayn vel Seleucidarum (1) falsum est.

(1) Cum a 1 Sept. aut a 1 Oct. anni huius aerae ordiantur, bisextiles sunt qui, per 4 divisi, residuum 3 relinquunt.

Cum tabulis p. 29–32 optime concordant. Dies 1 thōth 1012, iuxta annos vagos, cadit in diem 1 ādhār 1011 (seu 1 Martii 700 Chr.), iuxta annos Romanos tabularum Albatenii p. 84–87; tunc primum medium novilunium ita eruitur:

e tabulis p. 29–32		e tabulis p. 84–87	
990 annis vagis ab aera	$22^d\ 6'\ 23''$	999 annis Romanis ab aera	$7^d\ 22'\ 9''$
22 annis vagis	2 19 18	12 annis Romanis	17 3 31
1012 annis vagis ab aera	$24^d\ 25'\ 41''$	1011 annis Romanis ab aera	$24^d\ 25'\ 40''$

At parvae discrepantiae inveniuntur ab elementis *tabularum mediorum motuum*. Ex his enim elicitur:

pro *1 ādhār 1191* (= 1 Martii 880 Chr.):

long. media ☉ $342^\circ\ 48'\ 50''$ seu $360^\circ -$ $17^\circ\ 11'\ 10''$
long. media ☾ 165 40 17
elongatio media ☾ — ☉ $182^\circ\ 51'\ 27'' = 658287''$.

Motus medius synodicus diurnus Lunae apud Ptolemaeum et al-Battānī est $12^\circ\ 11'\ 26''.67 =$ $= 43886''.67$; ergo $\frac{658287''}{43886''.67} = 14^d\ 59'\ 58''.9$ sunt intervallum temporis inter 1 ādhār 1191 et novilunium seu coniunctionem mediam anteriorem. Hoc intervallum de lunatione integra dematur:

$29^d\ 31'\ 50''$
14 59 59
$14^d\ 31'\ 51''$

quod est temporis momentum mensis ādhār in quod prima media coniunctio ficti anni 1191 cadet. — Tabula Albatenii p. 84: $14^d\ 31'$ *49''*; differentia $-2'' = -48^s$.

Pro 1 ādhār 1215 (= 1 Martii 904 Chr.):

long. media ☉ $343^\circ\ 2'\ 14''$ seu $360^\circ -$ $16^\circ\ 57'\ 46''$
long. media ☾ 109 58 57
media elongatio ☾ — ☉ $126^\circ\ 56'\ 43'' = 457003''$.

$\frac{457003''}{43886''.67} = 10^d\ 24'\ 47''.7$

$29^d\ 31'\ 50''$
10 24 48
$19^d\ 7'\ 2''$

Albatenius p. 84: 19 7 0 ; diff. $-2'' = -48^s$.

Pro 1 ādhār 1239 (= 1 Martii 928 Chr.):

long. media ☉ $343^\circ\ 15'\ 38''$ seu $360^\circ -$ $16^\circ\ 44'\ 22''$
long. media ☾ 54 17 36
media elongatio ☾ — ☉ $71^\circ\ 1'\ 58'' = 255718''$.

$\frac{255718''}{43886''.67} = 5^d\ 49'\ 36''.4$

$29^d\ 31'\ 50''$
5 49 36
$23^\circ\ 42'\ 14''$

Albatenius p. 84: 23 42 11 ; diff. $-3'' = -1^m\ 12^s$.

Item numeri *reliquarum columnarum* pro annis collectis discrepant ab iis qui tabulis mediorum motuum deducuntur. Nam (1)

pro 1191 ādhār 14ᵈ 31′ 49″ = 14ᵈ 12ʰ 43ᵐ 36ˢ:

	Long. media ☉	Anom. media ☾	Motus latit. ☾
1191 ab aera	342° 48′ 50″	108° 20′ 0″.	176° 23′ 0″
14 diebus	13 47 56	182 54 35	0 44 29
12 horis	0 29 34	6 31 57	0 1 35
43.5 minutis	0 1 47	0 23 40. 7	0 0 5. 6
	357° 8′ 7″	298° 10′ 12.″7	177° 9′ 9″.6
			+ 357 8 7
			174° 17′ 16″.6
al-Battānī	357° 7′ 39″	298° 3′ 41″	174 17 21
differentia	— 28″	— 6′ 32″	+ 4″

Pro 1215 ādhār 19ᵈ 7′ 0″ = 19ᵈ 2ʰ 48ᵐ:

	Long. media ☉	Anom. media ☾	Motus latit. ☾
1211 ab aera	343° 0′ 0″	148° 1′ 59″	203° 11′ 23″
4 annis	0 2 14	7 56 23	77 21 41
19 diebus	18 43 38	248 14 5	1 0 23
2 horis	0 4 56	1 5 19	0 0 16
48 minutis	0 1 58	0 26 7. 7	0 0 6
	1° 52′ 46″	45° 43′ 54″	281° 33′ 49″
			+ 1 52 46
			283° 26′ 35″
al-Battānī	1° 52′ 17″	45° 37′ 24″	283 26 38
differentia	— 29″	— 6′ 30″	+ 3″

Pro 1239 ādhār 23ᵈ 42′ 11″ = 23ᵈ 16ʰ 52ᵐ 24ˢ:

	Long. media ☉	Anom. media ☾	Motus latit. ☾
1231 ab aera	343° 11′ 10″	187° 43′ 58″	229° 59′ 47″
8 annis	0 4 28	15 52 48	154 43 21
23 diebus	22 40 11	300 29 41	1 13 5
16 horis	0 39 25	8 42 36	0 2 7
52.5 minutis	0 2 9	0 28 34. 6	0 0 6. 8
	6° 37′ 23″	153° 17′ 38″	25° 58′ 27″
			+ 6 37 23
			32° 35′ 50″
al-Battānī	6° 36′ 55″	153° 11′ 7″	32 35 56
differentia	— 28″	— 6′ 31″	+ 6″

Harum omnium discrepantiarum causam recte non intelligo.

(1) Tabulae mediorum motuum non praebent motum latitudinis Lunae sed motum nodi retrogradum; cui si motus longitudinis addatur, exibit motus latitudinis (ἡ κατὰ πλάτος κίνησις). Manifeste autem in coniunctionibus longitudo Lunae a longitudine Solis non differt.

Pag. 84–85, pro *annis collectis*. Data prima numerorum linea, reliqui numeri inveniuntur semper addendo $4^d\ 35'\ 11''$ in columna dierum, et motus medios huic temporis intervallo respondentes in columnis reliquis; at si dierum summa lunationem integram ($29^d\ 31'\ 50''$) excedit, novilunium repertum erit novilunium secundum mensis ādhār aut primum mensis sequentis, qua re de summa erit lunatio integra demenda ac de motibus reliquarum columnarum motus lunationi respondentes.

Pag. 86, pro *annis singulis*. Sit A temporis momentum quo primum novilunium ādhār contigit anno quocumque; anno sequenti novilunium ādhār erit $A + 18^d\ 53'\ 52''$ si annus sequens communis fuerit, aut $A - 1^d + 18^d\ 53'\ 52''$ si annus sequens bisextilis; ut semper, quando summa spatium lunationis ($29^d\ 31'\ 50''$) excedit debent lunatio motusque ei respondentes demi. — [Pro anno 11 codex praebet $28^d\ 9'\ 39''$, $358°\ 32'\ 6''$, $271°\ 4'\ 19''$, $211°\ 11'\ 43''$; pro anno 22 codex $26^d\ 19'\ 18''$, $357°\ 4'\ 18''$, $182°\ 8'\ 39''$, $62°\ 23'\ 27''$. Hos numeros ex tabula p. 32 ineptus interpolator sumpsit, quid discriminis inter tabulam pro annis vagis et tabulam pro annis Iulianis intercederet non intelligens. Nam, ob bisextiles, dies integri secundae columnae in tabula annorum Romanorum quarto quoque anno diem amittunt respectu tabulae annorum Aegyptiorum; hoc est initium mensis quod primo anno in ambabus tabulis unum idemque erat, quarto quoque anno differentiam diei exhibet, post octo annos duorum dierum, post duodecim annos trium etc. Potest igitur fieri ut novilunium thōth tabulae Aegyptiae in mensem ādhār tabulae Romanae non cadat, sed in mensem subāṭ (Februarium). Quod undecimo tabularum anno evenit. In tabulis Aegyptiis, adiecta quantitate $18^d\ 53'\ 52''$ ad $11^d\ 47'\ 37''$, pro novilunio thōth $30^d\ 41'\ 29''$ exeunt, manifeste dies thōth excedentia; dempta igitur lunatione novilunium relinquitur thōth $1^d\ 9'\ 39''$ ($29''$ est typothetae menda). Sed in calendario Romano hoc novilunium ad subāṭ (Februarium) pertinet; nam ad $9^d\ 47'\ 37''$ tabulae Romanae addenda sunt, ob sequentem bisextilem, $17^d\ 53'\ 52''$, unde ādhār $28^d\ 41'\ 29''$ oritur, a quo nihil detrahendum. — Similiter anno 22 res se habet. Hae differentiae semper frequentiores fierent si tabulae ultra 24 annos producerentur; post 120 annos thōth e mense ādhār seu Martio (cum quo ab initio communia primum diem et novilunium habebat) omnino exiret, qua re Lunae mensis ādhār fierent omnes a Lunis thōth diversae. Haec non animadvertens, interpolator tabulam Romanam ad fidem Aegyptiae et Ptolemaei emendandam falso putaverat (1), licet dies integros secundae columnae quales ob bisextiles oriebantur servavisset. — SCHIAPARELLI.]

In secundis dierum anno 6 respondentium pro $40''$, ut impressum est, restituatur $50''$. — Secundae in III columna nonnihilo ($2''$ circiter) discrepant a secundis p. 32; al-Battānī hanc columnam ex novo supputasse apparet, motu diurno elongationis perpaulo diverso fortasse sumpto.

Pag. 87, pro *mensibus* etc. Cfr. quae p. 206 de similibus tribus tabulis (p. 31) exposita sunt. In tertia tabella, quae multis mendis in cod. scatet (praesertim quod ultimam columnam attinet) hi lapsus emendandi sunt, ut me Schiaparelli monet:

2° numero ultimae columnae l. $52''$ pro $54''$ (cod. و $6''$!)

5° numero IV col. l. 184° قفد pro 189° قفط; ultimae col. $51'$ pro $56'$ (cod. يج $18'$!)

6° numero ultimae col. l. $275°\ 48'\ 22''$ pro $306°\ 28'\ 36''$ (cod. $275°\ 4'\ 10''$)

7° numero ultimae col. l. $321°\ 45'\ 17''$ pro $23°\ 5'\ 45''$ (cod. $291°\ 0'\ 40''$!).

(1) Versio Hispanica f. 56, r. hoc interpolatum exemplar sequitur.

Ad pag. 88-91. — **Tabulae ad eclipses supputandas.**

Pag. 88, tabella *inaequalium motuum*. Memoratur cap. XLII, t. I, p. 94; apud Ptolemaeum desideratur. — De minori tabella in dextera parte paginae, cuius mentio t. I, p. 94 et 150 occurrit, vide quae Schiaparelli t. I, p. 273, adn. *a*, exposuit.

Termini eclipsium Solis emendentur sicut p. 209 docui, nempe: 159° 44′ — *190° 56′*, 0° 0′ — 20° 16′, *349° 4′* — 360°.

Pag. 89, tabula *correctionis*. Memorata cap. XXXIX, XLI, XLIII, XLIV (t. I, p. 80, 83, 87, 88, 97, 101, 106, 110-11). Est κανόνιον διορθώσεως Ptolemaei VI, 8 (ed. Halma, t. I, p. 430), qua tamen nonnisi διαφόρων ἑξηκοστά « sexagesimae partes differentiarum » exhibentur. Columnas omnes praebet Theon, *Tabulae manuales*, t. I, p. 146. Sub numero 18, pro 1′ 22″ restituendum 1′ 42″. — « Portiones longinquitatum Lunae » sunt partes proportionales ex variatione diametri Lunae (aut Solis) inter apogeam distantiam ac perigeam sumendae, ut cognoscatur diametrus respondens anomaliae aequatae Lunae cum qua in tabulam intrandum. Praeterea t. I, p. 80, anomalia Solis tamquam argumento sumpta, portiones ad statuendam variationem parallaxis Solis inserviunt. — Duae reliquae columnae, a codicis scriptore perperam in unam conflatae, correctionem parallaxi Lunari latitudinis et longitudinis afferendam ob epicyclum et ob excentricum docent; argumentum columnae epicycli est anomalia aequata Lunae, excentrici est dupla elongatio media. — Omnes columnae in *Tabulis Alphonsinis* occurrunt, p. 116, r. editionis t. I, p. XXXVI, adn. 7, commemoratae; titulus ibi est: « Tabula aequationis diversitatis aspectus [i. e. parallaxis] sive tabula *Attacium* ». Restituendum « *attacuim* » i. e. *at-taqwīm*, quo nomine al-Battānī etiam hanc correctionem designat (1).

Pag. 89, *digiti eclipsati*. Tres columnae ad eorum computationem inservientes memorantur cap. XLIII et XLIV (t. I, p. 101 et 111-12); occurrunt apud Ptolemaeum VI, 8 (ed. Halma, t. I, p. 430) ac Theonem II, 95. In tertia columna, l. 3, Ptolemaeus $2\,{}^1/_{15}$ (= $2^{dig}\,4'$), Theon $2\,{}^1/_5$; l. 9, perperam in edit. Halma, $9^{dig}\,10'$ (ϛ― ″) pro $9^{dig}\,{}^1/_2$ (ϛ″).

Pag. 89, *inclinationes partium eclipsatarum* respectu eclipticae, quatuor ultimis columnis indicatae. Earum mentio cap. XLIII et XLIV (t. I, p. 101 et 112); tabulae etiam apud Ptolemaeum VI, 11 (ed. Halma t. I, p. 449), qui secundas etiam praebet, ac Theonem I, 146 et II, 95 (ἡλίου καὶ σελήνης προσνεύσεις), quorum ope facile fuit parvas codicis mendas sanare. — Delambre, *Astr. ancienne*, t. II, p. 238: « Ptolémée passe ensuite (2) à une re« cherche moins importante et négligée depuis par les modernes; c'est celle de la direction « de la partie éclipsée soit par rapport à l'écliptique, soit par rapport aux différens points de « l'horizon (3). Cette direction change à chaque instant, il se borne à la déterminer pour les « points les plus importans, comme le commencement, la fin, le milieu, l'immersion et l'é« mersion. Il fait passer un grand cercle par les deux centres et prolonge cet arc jusqu'à « l'écliptique et jusqu'à l'horizon. Le problème est donc purement trigonométrique. Il y né« glige l'inclinaison de l'orbite ». Luculentam expositionem harum directionum, iuxta Theo-

---

(1) Steinschneider, *Zur Gesch. der Uebersetzungen aus dem Indischen*, in Zeit. d. deutsch. morgenl. Ges., XXIV, 1870, p. 384, perperam *attacium* ex *at-tasyīr* (quod directionem seu profectionem astrologicam significat) corruptum putat!

(2) *Almag.* VI, 11 et 12 (Halma, I, 442-453).

(3) Directiones in horizonte vel azimuth indicantur figura Albatenii t. II, p. 92.

nis Commentarium, praebet alio loco Delambre II, p. 597-605. — Numeri manifeste duabus formulis supputantur (cfr. figuram t. I, p. 102 et 112):

$$\sin \text{inclin.} = R \frac{\text{latitudo Lunae}}{\text{radius} \odot + \text{radius} \leftmoon}, \text{ in eclipsibus Solis;}$$

$$\sin \text{inclin.} = R \frac{\text{latitudo Lunae}}{\text{radius umbrae} \pm \text{radius} \leftmoon}, \text{ in eclipsibus Lunae.}$$

Tabulae argumentum sunt digiti eclipsati.

Pag. 90, *eclipses Lunae.* Memorantur tabulae cap. XLIII, t. I, p. 101. Similes praebet Ptolemaeus VI, 7 (ed. Halma, t. I, p. 428–29); sed tanquam argumentum tabulae sumit distantiam veram Lunae a limite boreali, cum intervallo 30′ in maxima longinquitate a Terra, 34′ in minima; numeri omnes discrepant. Apud Theonem II, 90, argumentum est latitudo vera Lunae, ut in tabulis Albatenii; cum quibus etiam commune habet nomen « *morae* » (μονή) pro « *dimidiae morae* » (ἡμίσυ μονῆς) in tertiis columnis (cfr. t. I, p. 275). Sed Theon secundas omittit et rudiore calculo quam Albatenii utitur.

Pag. 91, *eclipses Solis.* Tabularum argumentum est latitudo apparens Lunae (seu latitudo vera ± parallaxis), sicut in tabula simili Theonis II, 90. A Ptolemaeo VI, 7 (ed. Halma, I, p. 426–27) distantia apparens a limite boreali sumitur, cum intervallo 30′ minutorum; numeri reliqui ab Albatenianis discrepant.

Ad pag. 92. — **Azimuth ascensionum et occasuum signorum in climatibus.**

Haec figura memoratur XLIII capite, t. I, p. 101–102.

Similis ὁριζόντων καταγραφή exstat apud Ptolemaeum VI, 11 (ed. Halma, t. I, p. 450–51), sed aliis numeris ob diversam obliquitatem eclipticae. Indicantur amplitudines ortivae et occiduae initii singulorum signorum, quae formula $\sin \text{amplit.} = R \frac{\sin \delta}{\cos \varphi}$ deducuntur (t. I, p. 21). Figura inservit ad inclinationem partis eclipsatae supputandam respectu horizontis; cfr. antea p. 231. Numeri a sinistra parte radii « *azimuth meridiei* » indicant climata, numeri a dextera latitudines climatum; fortasse al-Battānī latitudines omnes cum minutis scripserat, qua re dextera pars ita restituenda: [16° 39′], 24° 5′, 30° 40′, [36° 22′], 41° 15′, 45° 22′, [48° 53′].

Circuli in 16 partes aequales dividuntur, respondentes praecipuis ventis nostrae, quam vocamus, *rosae.* Duodecim radiis, intra circulum minimum, Ptolemaeus (aut interpolator quidam) adscribit ventorum nomina ad illas directiones spirantium; reliquos quatuor radios vocat « ortum hiemalem » χειμερινὴ ἀνατολή (SSE), « ortum aestivum » θερινὴ ἀνατολή (NNE), « occasum aestivum » θερινὴ δύσις (NNW), « occasum hiemalem » χειμερινὴ δύσις (SSW). Hae quatuor nomina in Albatenii figura (1) ad quatuor angulos paginae collocata sunt, adiectis Graecis nominibus adeo corruptis ut perdifficile sit eorum restitutio; eandemque collocationem invenio in *Almagesto Arabico* Bibliothecae Nationalis Parisiensis nr. 2482, f. 128, v., in quo nomina sunt: « ortus hiemalis » *al-mashriq ash-shatawī,* « occasus hiemalis » *al-maghrib ash-shatawī,* « ortus aestivus » *al-mashriq aṣ ṣayfī,* « occasus aestivus » *al-maghrib aṣ-ṣayfī* (2). Almagestum Arabicum eiusdem Bibliothecae nr. 2483, f. 191, v. circulos praebet

(1) Arabice pluralia sunt: *Ortus hiemales, occasus hiemales* etc.

(2) Ad latera dexterum et sinistrum paginae: « occasus aequatoris » *maghrib al-istiwā',* « ortus aequatoris » *mashriq al-istiwā',* sicut in figura Albatenii supplevi.

sine numeris et nominibus. — Intra circulum minimum autem, pro quatuor illis Ptolemaei (?) notis, al-Battānī alia Graeca ventorum nomina scribit, valde, ut reliqua, corrupta; quod iam in *Almagestis Arabicis* evenisse verisimile est (1).

Ad Graeca restituenda oportet ante oculos conspectum ventorum habere, quem Schiaparelli humanissime e Salmasii *Exercitationibus Plinianis in Solinum* et Ideleri *Metheorologia Graeca et Romana* excerpsit. Sunt venti quorum directio certissime aut satis certe constat; referuntur ad rosam normalem duodecim ventorum quae a Ptolemaeo et maxima scriptorum parte post Aristotelem adhibita est.

1.	N	ἀπαρκτίας, γαυρίς, μελανοβορέας, ὀρνιθίας (?), Septentrio.
2.	N $^1/_3$ E	μέσης, βορέας, καυνίας, Aquilo.
3.	E $^1/_3$ N	καικίας, θηβάνας (*ortus aestivus*).
4.	E	ἀπηλιώτης, ἑλλησποντίας, καρνάβας, βερεκυνθίας, ποταμεύς, συριάνας, Solanus, Subsolanus.
5.	E $^1/_3$ S	εὖρος, ὀρνιθίας (?), Vulturnus (*ortus hiemalis*).
6.	S $^1/_3$ E	φοινικίας, εὐρόνοτος, ὀρθρόνοτος, κάρβας.
7.	S	νότος, Auster, Altanus.
8.	S $^1/_3$ W	λιβόνοτος, λευκόνοτος, λιβοφοίνιξ.
9.	W $^1/_3$ S	λίψ, Africus (*occasus hiemalis*).
10.	W	ζέφυρος, Favonius, Subvesperus.
11.	W $^1/_3$ N	ἰάπυξ, ἀργέστης, ὀλυμπίας, σκίρων, σκιλλετῖνος, Atabulus, Corus (*occasus aestivus*).
12.	N $^1/_3$ W	θρασκίας, κερκίας, στρυμονίας, Gallicus.

[Vix credere possum Ptolemaeum in hac figura nomina ventorum scripsisse (2). Directiones ortuum et occasuum hiemalium ac aestivorum in figura Almagesti cum meridiano angulos $22^\circ\,{}^1/_2$ graduum tantum efficiunt, quod nullo modo veritati respondet; quo modo eo $22^\circ\,{}^1/_2$ spatio inter puncta illa et lineam meridiei et boreae intercepto collocabuntur venti quales Boreas et Thrascias, Euronotus et Libonotus, quocumque climate multo viciniores meridiano quam puncta ortuum occasuumque aestivorum et hiemalium? In figura directiones ventorum omnium falsae; falsissimae directiones ortus et occasus solstitialium. Puto nomina a manu Graeca *seriore* esse apposita, praeter fortasse quatuor ventorum cardinalium quorum directiones in diagrammate iustae sunt; sed manifeste ea Albatenius in suo Almagesti exemplari iam invenerat.

Ptolemaeus, vel potius interpolator, nonnisi 12 ventos collocat; duodecim enim continebantur rosa normali veterum, per aequalia intervalla 30 graduum distributi. Sed quoniam figura Almagesti 16 habet radios, quatuor directiones superfluae insignitae sunt nominibus ortus aestivi, ortus hiemalis, occasus aestivi, occasus hiemalis qui venti non sunt (3). Hoc modo dire-

(1) Nomina omnia intra circulum minimum, adeo iam a librariis vitiata ut legi non possent, omittunt ambo *codices* nuper memorati et *versio Gherardi Cremonensis* ex Arabico (Venetiis 1515 impressa). — In *Almagesti recensione* a Naṣīr ad-dīn aṭ-Ṭūsī facta, cod. Laur. orient. 156, f. 73, v., ventorum nomina et inscriptiones ad quatuor folii angulos exstant quidem, sed, ob atramentum fere deleto, interdum vix legi possunt.

(2) Cfr. etiam Delambre, *Astron. ancienne*, II, p. 239: « Cette carte, au reste, est peut-être une « addition des copistes, car Ptolémée n'en parle pas; « il nous dit lui-méme qu'on ne calcule ces direc- « tions que grossièrement ».

(3) Si venti essent, absurdum oriretur eos esse collaterales vento meridiei et vento septentrionis. — Graece θερινὴ ἀνατολή, χειμερινὴ ἀνατολή, θερινὴ δύσις, χειμερινὴ δύσις.

ctiones omnes nomen aliquod receperunt, sed anguli quos octo venti secundarii cum quatuor cardinalibus faciunt falsi evaserunt; nam in 12 ventorum rosa ita delineata, intervalla contigua punctis S et N sunt 45 graduum, reliqua 22° 1/2. — Rosa 16 ventorum omnibus Graecis Romanisque scriptoribus est ignota. — SCHIAPARELLI.]

His omnibus bene perpensis, non difficile fuit corruptelas codicis Escurialensis in nominibus Graecis circuli interioris hoc modo sanare:

Azimuth in figura.	Azimuthorum directiones.	Nomina in Almagesto.	Nomina in codice.	Probabiles restitutiones.
0°	S	νότος	بوطس	نوطس νότος
22 1/2	SSE	ortus hiemalis	بوبوطس	اوروبوطس εὐρόνοτος (= φοινικίας)
45	SE	εὐρόνοτος	هوبعس	فونقيس φοινικίας
67 1/2	ESE	εὖρος	صدوس	اوروس εὖρος
90	E	ἀπηλιώτης	افلاطس	افليوطس ἀπηλιώτης
112 1/2	ENE	καικίας	سماس	ثيبانس θηβάνας (= καικίας)
135	NE	βορέας	بوربوب	بورياس βορέας
157 1/2	NNE	ortus aestivus	افر...بطس	افرقطيس ἀπαρκτίας (= ὀρνιθίας)
180	N	ἀπαρκτίας	بعدباس	ارنيثياس ὀρνιθίας
202 1/2	NNW	occasus aestivus	افريقس	قرقيس κερκίας (= θρασκίας)
225	NW	θρασκίας	برقسس	ثرسقيس θρασκίας
247 1/2	WNW	ἰάπυξ	اباقونس	يافوقس ἰάπυξ
270	W	ζέφυρος	رهمرس	زهفرس ζέφυρος
292 1/2	WSW	λίψ	لعوس	ليبوس λίψ (ex genit. λιβός)
315	SW	λιβόνοτος	ليبونطس	ليبونطس λιβόνοτος
337 1/2	SSW	occasus hiemalis	بونطس	لوقونطس λευκόνοτος (= λιβόνοτος).

Ex hoc conspectu patet in *Graeco* Almagesti exemplari, unde versio *Arabica* Albatenio nota fluxit, ad quatuor radios redundantes librarium (pro *ortibus* et *occasibus* nostrae redactionis Graecae) aliis nominibus Graecis ventos propinquos repetivisse. Versio Arabica autem e *Syriaco* facta videtur ob nomen zephyri Arabice *zehfiros* scriptum; cfr. p. 210–11.

[Quatuor nomina autem ad quatuor angulos paginae non paucum corrupta. In figura *Almagesti* directiones ortuum et occasuum collaterales sunt septentrioni et meridiei, nam cum meridiano angulum 22 1/2 graduum efficiunt. Venti cum his directionibus convenientes sunt: *Ortui hiemali* εὐρόνοτος, qui in rosa Graeca est collateralis vento meridiei a parte orientis; codicis اورى نطس est igitur اورونطس *ewrūnoṭos*. — Collateralis fere vento septentrionis a parte orientis est ὀρνιθίας, cuius nomen probabiliter apud *ortum aestivum*; tunc pro اريقنفوس codicis erit ارنيثيس *ornīthiyas* legendum. — *Occasui aestivo* ad amussim ἀργέστης respondet; igitur ارقطوس codicis videtur ارغسطوس *arghesṭūs* emendandum. — Apud *occasum hiemalem* cod.

قاطرغرا praebet, cum quo nullum Graecum nomen ventorum componi potest; fortasse κάρβας, sed directio non quadrat. — SCHIAPARELLI.]

In uno foliorum codicis Arabici miscellanei (1), quem cum aliis multis ex Arabia meridionali advectis apud Dr. Eugenium Griffini (cui maximas gratias ago) Mediolani Insubrum nuperrime inspexi, hanc ipsam ventorum figuram cum iisdem numeris Albatenii (hic illic calami lapsibus affectis) delineavit amanuensis, nomina intra minimum circulum omittens, sed ad quatuor angulos folii inscriptiones Albatenianas servans:

المغارب الشتوية فاطاعرقا   المشارق الشتوية لوربوطس

المغارب الصيفية ارفطوس   المشارق الصيفية ارقطيقس

Titulus figurae in hoc codice Griffini: سمت مطالع اوائل البروج ومغاربها من دواير افاق الاقاليم السبعة « azimuth ortuum occasuumque initiorum signorum in horizontibus septem climatum ».

Sequens folium 197, r. tabulam astrologicam spuriam exhibet, quam vide prope finem huius tomi.

Ad pag. 93-94. — Parallaxes solares et lunares altitudinis.

De his tabulis cap. XXXIX, t. I, p. 79 et 80.

Parallaxes Solis. Ut ipse auctor monet, ex *Almagesto* V, 18 (ed. Halma t. I, p. 359) sumptae (2); sed, ob distantiam Solis aliter receptam, al-Battānī iubet numeris tabulae semper ipsorum decimamoctavam partem addere; cfr. t. I, p. 257–58, et p. XXXVIII, adn. 3. Argumentum est distantia zenithalis vera (seu geocentrica) z; parallaxes supputantur formula

$$\text{tg parall. altitudinis} = \frac{\sin\pi \sin z}{1 - \sin\pi\cos z}, \quad \text{ubi} \quad \sin\pi = \frac{\text{radius Terrae}}{\text{distantia a Terra}}.$$

Ptolemaeus calculos instituit quasi *sinus* parallaxis pro *tangente* colligeretur; quod in angulis tam parvis errorem sensibilem non gignit. Praeterea variationes distantiae Solis negliguntur.

Parallaxes Lunae. Ex *Almagesto* l. c. sumptae; sed in tertio ac quarto termino al-Battānī rudiores numeros Ptolemaei aliquantum emendavit. Argumentum columnarum quatuor terminos praebentium est *distantia zenithalis vera Lunae.*

Variationes distantiae a Terra, parvi momenti in Sole, nequeunt in Luna negligi ad parallaxim altitudinis supputandam. Ptolemaeus (3) quatuor praecipuas distantias seu quatuor terminos ita delegit: Statuit distantiam apogeam centri epicycli sive Lunae esse 59^p si radius Terrae 1 partis sumatur, perigeam $38^p\,43'$; et quoniam hac ratione radius epicycli $5^p\,10'$ censetur, I terminum constituit $59^p + 5^p\,10' = 64^p\,10'$ (i. e. Luna apogeum simul excentrici et epicycli occupante), II terminum $59^p - 5^p\,10 = 53^p\,50'$ (i. e. Luna apogeum excentrici at perigeum epicycli occupante), III terminum $38^p\,43' + 5^p\,10' = 43^p\,53'$ (Luna in perigeo excentrici at apogeo epicycli exstante), IV terminum $38^p\,43' - 5^p\,10' = 33^p\,33'$ (Luna in perigeo simul excentrici et epicycli collocata). His quatuor distantiis a Terra parallaxes (pro 90° distantiae verae zenithalis) erunt (4):

(1) Nota « Jemen C nr. 86 » insignitus; praeter fragmenta varia complectitur Hermetis librum *latitudinis clavis stellarum*, librum sapienti Persici *Ǧāmāsp* (? cod. حاماس) Arabice a Muḥammad ibn Abī Bakr al-Fārisī conscripto, Commentarium Aḥmad ibn Yūsuf Ibn ad-Dāyah in *Centiloquium* Pseudoptolemaei.

(2) In edit. Halma perperam minuta, secundae, tertiae pro gradibus, minutis, secundis.

(3) *Almag.* V, 17 (ed. Halma, t. I, p. 348–57); usus tabularum explicatur V, 19 (Halma I, p. 360-61).

(4) In numeris apud Delambre, *Astron. ancienne*, II, p. 218, mendae typographicae non desunt.

I. sin parall. $= \frac{1}{64^p\,10'} =$ sin $53'\,34''.7$; Ptolemaeus $53'\,34''$

II. sin parall. $= \frac{1}{53^p\,50'} =$ sin $63'\,51''.8$; » $63'\,51''$

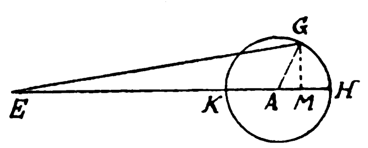
III. sin parall. $= \frac{1}{43^p\,53'} =$ sin $78'\,20''.7$; » $79'\;\,0''$

IV. sin parall. $= \frac{1}{33^p\,33'} =$ sin $102'\,28''.9$; » $104'\;\,0''$.

Ex his parallaxibus horizontalibus π, pro quoque termino parallaxes altitudinis respondentes distantiae zenithalis verae z deducuntur formula antea in Sole memorata.

Tabula praebet *parallaxes* primi termini (col. III) ac tertii (col. V), nec non *differentiam* inter secundum et primum (col. IV), inter quartum et tertium (col. VI), pro quoque secundo gradu distantiae verae zenithalis Lunae.

Tres reliquae columnae ad supputandas parallaxes in distantiis intermediis a Terra inserviunt; idque per partes sexagesimas proportionales. — Ponit Ptolemaeus variationes parallaxium proxime esse proportionales ad variationes distantiae a Terra; has autem distantias considerat variare ob Lunae motum anomalisticum in circumferentia epicycli et ob motum centri epicycli in circumferentia excentrici. Centro epicycli occupante apogeum A excentrici, anomalia vera seu Lunae elongatio ab apogeo vero H epicycli sit HG $= 60°$; tunc (1), formula qua distantia Lunae a Terra in syzygiis supputatur (cfr. t. I, p. 253–54), invenitur EG esse $62^p\,48'$ partium quarum EH (primus terminus) $65^p\,15'$, EK (secundus terminus) $54^p\,45'$, KH (differentia inter secundum et primum terminum) $10^p\,30'$ sunt. Ergo distantia EG a primo termino quantitate $-2^p\,27'$ differt; et si differentia tota KH tamquam unitas ($1^p = 60'$) sumatur, illa $2^p\,27'$ fient $60'\frac{2^p\,27'}{10^p\,30'} = 14'$. Hinc elucet, in distantia apogea centri epicycli et Luna anomaliam veram $60°$ habente, addendas esse primo termino (distantiae zenithalis datae respondenti) 14 sexagesimas differentiae inter primum et secundum terminum eiusdem distantiae zenithalis. — Modo simili operandum erit cum centrum epicycli teneat perigeum excentrici (2), id est cum Lunae distantia a Terra sit inter tertium et quartum terminum. — Haec omnia, pro quoque secundo gradu *anomaliae verae* supputata, Ptolemaeus in VII col. (centro epicycli apogeum excentrici occupante) et VIII (centro epicycli in perigeo excentrici collocato) scripsit. Sed argumentum ambarum columnarum est *dimidia pars* anomaliae verae, non anomalia integra; qua re sub $30°$, non sub $60°$, illa $14'$ reperientur. Ita Ptolemaeus fecit quia etiam argumentum columnae IX dimidiaverat, ut in tabulam non cum dupla elongatione sed cum simplici ingredi opus esset.



Hae correctiones sufficiunt cum centrum epicycli teneat apogeum aut perigeum excentrici. In reliquis punctis nova correctio afferenda, ob diversam distantiam centri epicycli a Terra. Dupla elongatio media Lunae a Sole sit 60 graduum, hoc est centrum epicycli sumatur absolvisse $30°$ excentrici ab apogeo excentrici; ex formula qua distantiae geocentricae extra syzygias supputantur (t. I, p. 255–56) colligitur tunc distantiam Lunae a centro Terrae esse $54^p\,3'$ partium quarum distantia apogea est 60^p, perigea $39^p\,22'$, earumque differentia $20^p\,38'$.

(1) In sequentibus calculis omnia referuntur ad distantias Lunae a *centro* (non, ut antea, a superficie) Terrae; cfr. t. I, p. 77.

(2) Tunc in formula ad computandam distantiam (t. I, p. 254) pro 60^p ponetur $39^p\,22'$.

Apogea igitur distantiam datam excedet $5^p\,57'$, quae, si differentia tota $20^p\,38'$ tanquam unitas ($1^p = 60'$) sumatur, fient $60'\,\frac{5^p\,57'}{20^p\,38'} = 17'\,18''$. Haec in IX columna sub 30° scripta leguntur, et ad corrigendam parallaxim per anteriores columnas repertam inserviunt. Argumentum IX columnae est igitur *simplex elongatio media* Lunae a Sole.

Hinc tabularum usus liquet. Cum distantia zenithali vera Lunae in tabulam intra, et sume parallaxim primi atque tertii termini (col. III ac V) cum differentiis contiguis (col. IV et VI). Anomaliam aequatam Lunae cognosce, aut, si 180° excedit, eius supplementum ad 360°; cum dimidia eius parte in tabulam introitu facto, sume sexagesimas VII et VIII columnae. Differentiam ex IV sumptam multiplica in sexagesimas VII, et differentiam VI columnae in sexagesimas VIII; has partes proportionales adde parallaxibus III et V columnae. Exibunt duae parallaxes quarum differentiam supputa. Postea mediam elongationem Lunae a Sole aut a puncto diametraliter opposito cognosce, et cum ea in tabulam intrans sexagesimas IX columnae sume, in quas differentiam parallaxium antea compertam multiplica; productum adde minori duarum parallaxium; summa erit parallaxis quaesita.

Ad pag. 95–101. — **Parallaxes lunares longitudinis et latitudinis.**

Tabulae cap. XL et XLIV (t. I, p. 84, 105, 110) memoratae; earum usus cap. XXXIX (t. I, p. 82–84) docetur.

Ut auctor ipse t. I, p. 82, monet, ex Theonis *Tabulis Manualibus* (ed. Halma t. II, p. 98–111) sumptae, nec ad exactiores supputationes semper bene inservientes; cfr. etiam adnot. t. I, p. 262 et addenda eiusdem tomi, p. LXXV. In titulis latitudines climatum Theonis (pro obliquitate eclipticae 23° 51′ 20″ supputatas) mutavit, sicut nova obliquitas 23° 35′ exposcebat.

Locis quibus in versione *culm*[*inationem*] scripsi nihil est in codice praeter lineam rectam, totam paginam pertranseuntem; ad alteram eius extremitatem خط الزوال «linea meridiei», ad alteram خط نصف النهار «linea meridiani» adnotatum est. Malui *culminationem* vertere, Schiaparelli suadente, nam iis locis de transitu primi puncti Cancri, primi Leonis etc. per meridianum agitur. — Ut melius quam e solis titulis *austr.* et *bor.* appareret quales parallaxes latitudinis negativae, quales positivae essent, positivis signum + praeposui. Parallaxes longitudinis quando sint additivae, quando subtractivae elucet e praeceptis t. I, p. 84 et 262–63 (1).

Numeros codicis mendosos facile erat sanare, nam in singulis climatibus semper bis repetuntur eaedem parallaxes; collatio cum Theone certiores etiam emendationes faciebat. Tabulae Theonianae non paucis typothetae lapsibus in editione Halma scatent, pluribus in eiusdem versione Gallica.

In titulis tabularum numeros latitudinum climatum servaveram sicut in codice inveneram; sed iniuria, nam haec emendanda sunt:

Pag. 95: 16° 39′ لط pro 16° 32′ لب cod. (praecise 16° 38′ 48″)
» 96: 24° 5′ ه pro 24° cod. (omisso ٠ 0′; praecise 24° 4′ 47″)
» 101: 48° 53′ نج pro 48° 13′ يج cod. (praecise 48° 52′ 46″).

Duae priores mendae etiam in tabulis p. 65 occurrebant in codice, quas in versione correxi. Pag. 97, ad II horam Cancri post culminationem, parall. long. 22′ restituatur pro 21′.

(1) Parallaxes longitudinis, *hora culminationis* dati signi, positivae sunt a Cancro ad Capricornum, negativae a Capricorno ad Cancrum, nullae in Cancro et Capricorno.

Ad pag. 102-106. — **Motus medii planetarum ad calendarium Romanum.**

Annus Romanus hic est annus *fictus* a 1 ādhār (Martii) anni chronologici iam incepti computatus, de quo antea p. 227 dixi. Cur medius anomaliae motus in planetis superioribus, medius longitudinis in inferioribus omissus sit, iam p. 204 exposui. — Motus omnes harum tabularum aliquantulo a Ptolemaicis (1) discrepant longis temporis intervallis; cfr. t. I, p. 239 et 242.

De titulis columnarum p. 102, eadem repetenda quae p. 203–04 memoravi. — P. 103, minuta motus anomaliae Mercurii, annis singulis a 10 ad 17, rudiori modo supputata, 1′ et 2′ a iustis discrepant. — P. 104, ad mensem subāṭ librarius ubique 0 scripserat; numeros restitui, et subāṭ bisextilium (quamquam supervacaneus est, cfr. t. II, p. 223, ad II, 74) addidi. — P. 105, horarum, et 106, dierum, necessario cum p. 28 et 27 congruunt.

Ad pag. 108-137. — **Aequationes planetarum.**

Tabulae memoratae XXXI et XLV cap. (t. I, p. 64 et 113–14).

Innituntur Ptolemaicis XI, 11 (ed. Halma t. II, p. 300–09), quibus titulus: ἔκθεσις κανόνων τῆς κατὰ μῆκος τῶν ε′ πλανωμένων διευκρινήσεως « expositio tabularum correctionis « quinque planetarum in longitudine ». Ptolemaeus argumentum per senos gradus in primo ultimoque quadrante disposuerat, per ternos in secundo ac tertio; al-Battānī per singulos gradus semper (2), quantitates Ptolemaicas recipiens, reliquas interpolans. Columnarum titulos aptius quam Ptolemaeus delegit. Peropportune demum in unam fudit duas columnas Ptolemaei quae μήκους προσθαφαίρεσις « prosthaphaeresis (3) longitudinis » et διάφορα προσθέσεως (aut δ. ἀφαιρέσεως) « differentiae additionis » (aut « diff. subtractionis ») inscriptae sunt; ergo III columna Albatenii (aequatio anomaliae et centri) est summa *algebrica* columnarum III et IV Ptolemaei, ut infra ostendam. — Albatenii IV est Ptolemaei VIII; reliquae, id est V, VI et VII eundem numerum apud utrumque habent.

Ḥabash f. 42,r.–44,v., 46,r.–48,v., 50,r.–52,v., 54,r.–56,v., 58,r.–60,v., tabulas aequationum eodem quo al-Battānī modo conditas praebet.

Duo codicis lapsus etiam emendandi: in III columna p. 116, ult. l., et p. 117, l. 1ª, 5° 15′ يه legatur pro 5° 14′ يد (4).

Motus longitudinis *planetarum superiorum* et *Veneris* ita in systemate Ptolemaei explicantur. Unicuique horum quatuor planetarum circulus *excentricus* (ὁ ἔκκεντρος) respectu centri Terrae vel eclipticae est, in cuius peripheria centrum *epicycli* movetur; plerumque ab Arabibus eorumque asseclis e nostratibus *deferens* (*al-ḥāmil*) vocatur (5). Centrum epicycli secundum successionem signorum (ab occasu ad ortum) circumferentiam deferentis ambit, sed motu inaequali tam respectu centri M deferentis quam centri E Terrae; motu aequabili autem circa punctum E′, a centro M deferentis tanto distans quanto in opposita parte centrum E Terrae. Fictus hic circulus, eiusdem diametri cuius deferens, a Ptolemaeo ἔκκεντρος τῆς ὁμαλῆς κινήσεως (seu παρόδου) « excentricus motus aequabilis », ab Arabibus *al-muʿaddil li 'l-masīr* « aequans motum », a nostratibus *aequans* vocatur; merus circulus, non sphaera seu orbis consideratur.

(1) Tabulae Ptolemaei praeterea ad aliam aeram et ad annos vagos (sine intercalatione Iuliana) referuntur.

(2) Ita iam Theon, ed. Halma, II, p. 134-93.

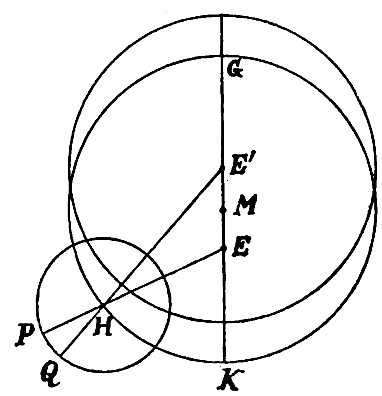
(3) I. e. quantitas modo addenda, modo demenda; *aequatio* Arabum et nostratum.

(4) In *Almagesti* ed. Halma, aequatio anomaliae Veneris respondens 174 gradibus perperam 14° 41′ pro 14° 47′ scribitur.

(5) Apud Ptolemaeum interdum ὁ φέρων τὸν ἐπίκυκλον ἔκκεντρος vel ὁ ἔκκεντρος κύκλος ἐφ' οὗ φέρεται τὸ τοῦ ἐπικύκλου κέντρον.

Centrum epicycli *Veneris* ambitum deferentis conficit anno sidereo Solis; *trium superiorum* aliis temporis intervallis. *Venus* igitur semper est in media cum Sole coniunctione. — *Superiores* uno anno sidereo circumferentiam epicycli absolvunt (1), et quotannis semel (in apogeo vero epicycli consistentes) Soli coniunguntur coniunctione media, semel (in perigeo vero epicycli) media oppositione opponuntur. *Venus* autem medio motu epicyclum conficit 583 diebus, 22 horis, 15 minutis, seu 19 mensibus circiter solaribus.

Linea KG absidum excentrici constantem directionem servat respectu stellarum fixarum; in *Venere* et *Marte* coincidit cum linea maximae inclinationis plani excentrici ad planum eclipticae; in *Iove* 20° ab occasu huius lineae deflectit; in *Saturno* 50° ab ortu. Apogea excentricorum *Saturni, Iovis, Martis* semper in boream ab ecliptica vergunt, perigea semper in austrum; at apogeum et perigeum *Veneris* omnes vices subeunt, modo borealem, modo australem latitudinem sortientia, nonnunquam vero in eclipticae plano consistentia. — Eadem linea KG circa centrum E Terrae motu praecessionis seu fixarum movetur, secum puncta E′ ac M ferens.



In quatuor his planetis excentricitas est EM, cuius duplum EE′. Apogeum epicycli *verum* est quodcumque in exteriore semicircumferentia epicycli punctum in quod cadit linea recta ex centro E Terrae per centrum H epicycli producta; apogeum epicycli *medium* punctum in quod cadit linea recta ex aequantis centro E′ per centrum epicycli ducta. Medium et verum concurrunt quotiescumque centrum epicycli est in apogeo G aut perigeo K excentrici.

In tribus superioribus linea ex centro epicycli ad planetam ducta, in coniunctionibus et oppositionibus mediis cum Sole coincidit cum linea medii motus Solis; extra coniunctiones et oppositiones illi est parallela. In inferioribus linea medii motus in excentrico est parallela lineae medii motus Solis.

Circuli antea memorati in diversis ab eclipticae planis iacent; sed quoniam eorum inclinationes sensibiliter non mutant longitudines planetarum, ad explicandos motus longitudinis Ptolemaeus circulos omnes in eodem plano quo ecliptica descriptos esse ponit (2), sicut et in Luna fecerat.

Sit ABD ecliptica, GHK deferens, H centrum epicycli dato temporis momento, G apogeum excentrici (cuius longitudo in ecliptica A). Iuxta suum motum medium circa centrum E′ aequantis, centrum epicycli in ecliptica longitudinem Z tenebit; sed iuxta motum verum, sicut e centro E Terrae cernitur, longitudinem X numerabit. Arcus ZX, differentia inter locum medium et verum, a Ptolemaeo ἡ ζῳδιακὴ ἀνωμαλία « inaequalitas zodiacalis », ab Alba-

(1) Planetae omnes in superiore medietate epicycli ad successionem signorum (ab occasu ad ortum) moventur, contra in inferiore. Trium *superiorum* motus in epicyclo adaequat excessum medii motus longitudinis Solis super ipsorum medios motus centri epicycli.

(2) *Almag.* IX, 6 (ed. Halma, t. II, p. 160). — Alibi, supputationem latitudinum planetarum docens (XIII, 4, ed. Halma, t. II, p. 386, 388, 393-94, 397, 400), demonstrat maximam differentiam additivam aut subtractivam longitudinibus ob *inclinationem* epicycli contingentem esse 2′ in Venere, 3′ in Mercurio, 1′ in Saturno, 1′ in Iove, nullam in Marte (calculis exactius ductis, Delambre, in notis ad Almagestum ed. Halma, invenit 1′ 40″, 6′ 55″, 0′ 17″, 0′ 15″, 1′ 31″); maximam autem ex *reflexione* epicycli exorientem 1′ in Venere, 6′ in Mercurio (Halma, II, p. 406, 407; Delambre in notis 1′ 0″, 7′ 29″).

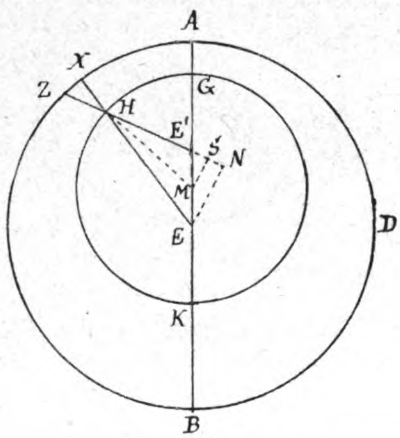
tenio Arabibusque « *aequatio anomaliae et centri* » (1) vocatur, unde nomen *aequationis centri* quo hodierni etiam astronomi utuntur. Hanc aequationem metitur angulus XHZ = E′HE. Ductis perpendicularibus EN et MS ad lineam rectam ZHE′ productam, statim apparet

$$\text{sin aequat. centri} = \sin E'HE = R\,\frac{NE}{HE}.$$

Sit m quod Arabes et nostrates aevi medii *centrum* (*al-markaz*) vocant, sive arcus eclipticae AZ inter longitudinem apogei excentrici et medium locum planetae interceptus; eum metitur angulus AE′Z in centro aequantis. Sit e excentricitas, seu EM = ME′; tunc

$$NE = E'E\,\frac{\sin NE'E}{R} = 2e\,\frac{\sin m}{R}.$$

Restat ut $HE = \sqrt{\overline{HN}^2 + \overline{NE}^2} = \sqrt{(HS + SN)^2 + \overline{NE}^2}$ cognoscamus.



$$HS = \sqrt{\overline{HM}^2 - \overline{MS}^2}, \quad \text{ubi} \quad HM = \text{radius deferentis} = \rho.$$

$$MS = E'M\,\frac{\sin ME'S}{R} = e\,\frac{\sin m}{R},$$

ergo
$$HS = \sqrt{\rho^2 - \left(\frac{e \sin m}{R}\right)^2}.$$

Praeterea $SN = E'N - E'S$

$$E'N = E'E\,\frac{\sin NEE'}{R} = E'E\,\frac{\cos NE'E}{R} = 2\,e\,\frac{\cos m}{R}$$

$$E'S = E'M\,\frac{\sin E'MS}{R} = E'M\,\frac{\cos NE'E}{R} = e\,\frac{\cos m}{R}.$$

Ergo
$$\overline{HE}^2 = \left\{\sqrt{\rho^2 - \left(\frac{e \sin m}{R}\right)^2} + \frac{2e \cos m}{R} - \frac{e \cos m}{R}\right\}^2 + \left(\frac{2e \sin m}{R}\right)^2$$

$$HE = \sqrt{\left\{\sqrt{\rho^2 - \left(\frac{e \sin m}{R}\right)^2} + \frac{e \cos m}{R}\right\}^2 + \left(\frac{2e \sin m}{R}\right)^2},$$

quae est *distantia geocentrica centri epicycli.* Unde demum:

$$\text{sin aequat. centri} = \frac{2e \sin m}{\text{dist. centri epicycli a Terrae centro}}.$$

Qua formula, constructionibus geometricis Ptolemaei deducta, procul dubio al-Battānī aliique multi (ac ipse Regiomontanus) tabulam aequationis centri condiderunt aut probaverunt.

Tangentibus adhibitis, regula longe simplicior reperitur:

$$\text{tang aequat. centri} = \text{tang } E'HE = R\,\frac{NE}{HN} = \frac{2e \sin m}{\sqrt{\rho^2 - \left(\frac{e \sin m}{R}\right)^2} + \frac{e \cos m}{R}};$$

R autem ac ρ unius partis sumptis, ac e ad $\rho = 1$ relata:

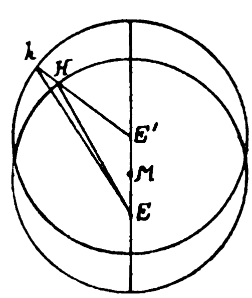
$$\text{tang aequat. centri} = \frac{2e_1 \sin m}{\sqrt{1 - (e_1 \sin m)^2} + e_1 \cos m}.$$

(1) *Ta'dīl al-ḥāṣṣah wa 'l-markaz;* eius quantitas enim est etiam differentia inter epicycli apogeum verum et medium, qua uti oportet ad anomaliam mediam in veram convertendam. Quid *centrum* sit infra statim dicam.

Hac aequatione tam discrepantia cognoscitur ex inaequali centri epicycli motu exoriens, quam differentia inter *anomaliam mediam* (seu arcum epicycli ab apogeo epicycli medio computatum) et *veram* ψ (arcum epicycli ab apogeo vero epicycli numeratum). — Talis aequatio in III columna Albatenii exhibetur. — Ptolemaeus vero hanc inaequalitatem in ecliptica exorientem ex centri epicycli motu in deferente (quam « *zodiacalem inaequalitatem* », ἡ ζωδιακὴ ἀνωμαλία, vocat) non solum in constructionibus geometricis, sed etiam in tabulis semper in duas partes distinguit; quarum altera (προσθαφαίρεσις μήκους « prosthaphaeresis longitudinis ») est aequatio ita simpliciter (κατὰ τὸ ἁπλοῦν) supputata ac si centrum epicycli circumferentiam aequantis perambularet, non deferentis; qua re, $2e_1$ vocata excentricitate aequantis in partibus decimalibus radii aequantis, radioque ipso aequantis unius partis sumpto, III columnam Ptolemaei nos supputare possumus formula

$$\text{tang prosthaphaeresis longitudinis} = \frac{2e_1 \sin m}{1 + 2e_1 \cos m},$$

sicut in hypothesi excentrici Lunae operandum diximus. Sed quoniam centrum epicycli in circumferentia deferentis, non aequantis, veraciter movetur, distantia centri epicycli a centro aequantis bis tantum in tota circumferentia deferentis erit 1 (aut 60^p iuxta veterum usum); pro reliquis omnibus locis igitur prosthaphaeresis longitudinis corrigi debebit. Quaerit ergo Ptolemaeus quanto crescat in perigeo, quanto decrescat in apogeo; has correctiones prosthaphaeresibus longitudinis afferendas in IV columna suarum tabularum (διάφορα προσθέσεως aut διάφορα ἀφαιρέσεως) constituit. Res e sequenti diagrammate clarior apparebit. Prosthaphaeresim longitudinis, seu III columnam, Ptolemaeus supputat ac si centrum epicycli in puncto *h* aequantis esset, non in puncto H deferentis; loco igitur verae anomaliae zodiacalis (seu aequationis centri) EHE′ considerat angulum EhE′ (prosthaphaeresim longitudinis). Error inde proveniens est angulus hEH, modo prosthaphaeresi addendus, modo demendus; in IV columna Ptolemaei exhibetur. — Summa algebrica columnarum III et IV aequationem centri conficit. Sed Ptolemaeus ipse XI, 10 (ed. Halma t. II, p. 295) haec monet: « Hic vero, utpote in Syntaxi, oportebat talem distinctionem « inaequalitatis zodiacalis ante oculos facere, ideoque in duabus co- « lumnis collocare; sed in eius usu etiam una columna, ex summa al- « gebrica illarum duarum collecta, sufficiet » (ἐνθάδε μὲν οὖν, ὡς ἐν συντάξει, προσῆκον ἦν τὴν τοιαύτην διάκρισιν τῆς ζωδιακῆς ἀνωμαλίας ὑπ' ὄψιν ποιήσασθαι, καὶ διὰ τοῦτο ἐν δυσὶ σελιδίοις ἐκθέσθαι, ἐπὶ μέντοι τῆς χρείας αὐτῆς ἀπαρκέσει καὶ ἓν σελίδιον ἐκ τῆς ἀμφοτέρων τούτων προσθαφαιρέσεως ἐπισυνηγμένον).



Alteram correctionem nunc longitudini inferre oportet ob varium planetae situm in circumferentia *epicycli*.

Sit planeta in T; quaeritur arcus XY seu angulus XEY. Perpendiculari Tt ducta:

$$\sin XEY = R\,\frac{Tt}{ET} = R\,\frac{Tt}{\text{dist. geocentr. planetae}}$$

$$Tt = \frac{TH \times \sin XHT}{R} = \frac{r \sin \psi}{R},$$

ubi r est radius epicycli notus, in partibus qualium 60 radium deferentis et aequantis conficiunt.

Distantia autem planetae a centro Terrae est

$$ET = \sqrt{(EH + Ht)^2 + Tt^2};$$

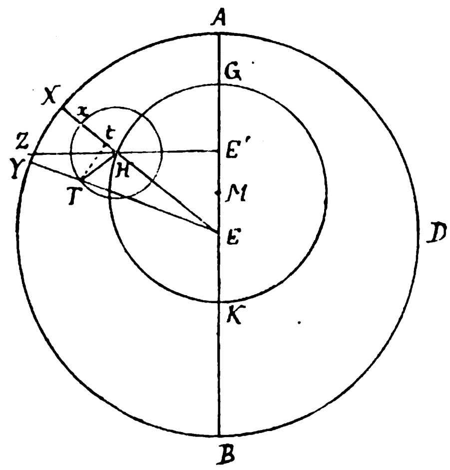
sed EH = distantia geocentrica centri epicycli, antea reperta,

$$Ht = \frac{TH \times \sin HTt}{R} = \frac{r \cos \psi}{R},$$

ergo $$ET = \sqrt{\left(\text{dist. centri epicycli} + \frac{r \cos \psi}{R}\right)^2 + \left(\frac{r \sin \psi}{R}\right)^2}.$$

Demum $$\text{sin aequat. anomaliae} = \frac{r \sin \psi}{\text{distantia geocentrica planetae}}.$$

Haec *aequatio anomaliae* (ἀνωμαλίας προσθαφαίρεσις) est differentia inter verum locum centri epicycli et verum locum planetae in ecliptica, seu est arcus eclipticae contentus linea veri loci centri epicycli et linea veri loci planetae. — Tangentibus adhibitis, formula fit:



$$\text{tang aequat. anomaliae} = \text{tang } XEY = R \frac{Tt}{Et}$$

$$Et = EH + Ht = \text{dist. centri epicycli} + \frac{r \cos \psi}{R}$$

$$\text{tang aequat. anomaliae} = \frac{r \sin \psi}{\text{dist. centri epic.} + \frac{r \cos \psi}{R}},$$

vel, R = 1 facto ut etiam radio deferentis, et r in partibus decimalibus radii deferentis sumpto:

$$\text{tang aequat. anomaliae} = \frac{r_1 \sin \psi}{\text{dist. centri epic.} + r_1 \cos \psi}.$$

E constructionibus factis colligitur:

1.° Aequationem centri nullam fieri, centro epicycli apogeum aut perigeum excentrici (deferentis) occupante; maximam in binis punctis mediis. Locis deferentis diametraliter oppositis aequalem esse, sicut et locis utrimque ab apogeo aut a perigeo deferentis aeque distantibus.

2.° Aequationem centri esse centro medio subducendam in priore semicirculo AYB (in quo longitudo X veri centri praecedit longitudinem Z centri medii), addendam in posteriore. — Contrario modo eandem aequationem centri esse anomaliae mediae addendam et subducendam.

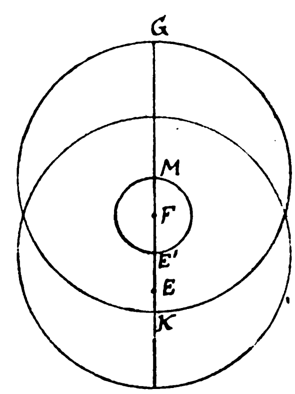
3.° Aequationem anomaliae nullam esse cum, centro epicycli apogeum aut perigeum excentrici (deferentis) obtinente, planeta apogeum aut perigeum epicycli occupet; tunc enim epicycli apogeum et perigeum vera cum mediis coincidunt. Maximam quando centrum epicycli in perigeo excentrici sit, planeta autem in eo epicycli puncto quod designatur linea tangente ex centro mundi ad circumferentiam epicycli ducta.

4.° Aequationem anomaliae in priore semicirculo epicycli addendam esse longitudini veri centri, in posteriore demendam.

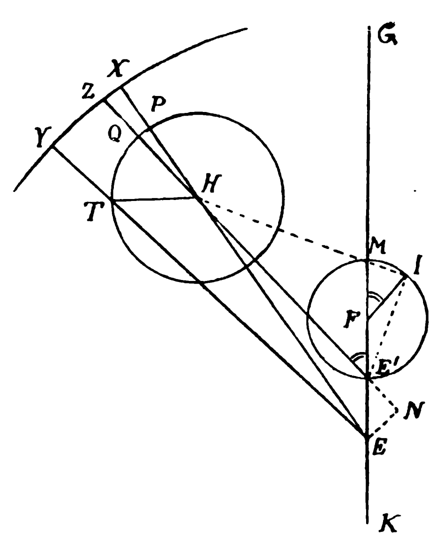
Una columna sufficeret ad aequationem anomaliae exhibendam si centrum epicycli eandem semper distantiam a centro Terrae servaret. Quod cum non fiat, ad aequandos motus absque nimio tabularum numero oportebit variationes aequationibus contingentibus ob diversas distantias indicare per minuta proportionalia. Quoniam variatio a perigeo ad apogeum in his quinque planetis adeo est magna, ut minuta proportionalia, si simpliciter constituantur sicut in Luna factum est, errores sensibiles gignant, Ptolemaeus, quem al-Battānī sequitur, in VI columna aequationem anomaliae pro media distantia centri epicycli a Terra posuit; in V quantitatem a sexta demendam ut aequatio pro maxima epicycli distantia exeat; in VII excessum aequationis pro minima distantia super aequationem pro media; in VIII demum minuta pro-

portionalia ad aequationes eruendas in distantiis intermediis. Haec minuta proportionalia supputata sunt pro maximis aequationibus, nempe iis quae contingunt in tangente a centro Terrae ad circumferentiam epicycli ducta; correctiones enim aequationum ceteris epicycli punctis contingentium eandem proportionem sensibiliter servant (cfr. *Almag.* XI, 10, ed. Halma t. II, p. 296–99). — Ergo, iis comparatis quae de tabulis lunaribus diximus (p. 225), praecepta Albatenii t. I, p. 113–114, facile intelligentur.

Perplexior res est in *Mercurio*; in quo centrum M deferentis (1) non obtinet medium locum inter centrum E′ aequantis et centrum E Terrae, sed circellum (ab Arabibus *al-mudīr* « revolventem » vocatum) ambit, cuius centrum F ab M et ab E′ tanto distat quanto centrum aequantis a centro Terrae. Qua re interdum centrum deferentis in centrum aequantis cadit; tunc punctum apogei deferentis perigeum aequantis obtinet, amboque circuli coincidunt (2). Linea absidum aequantis circa E ad motum praecessionis movetur sicut in reliquis planetis. Centrum epicycli circumferentiam deferentis secundum successionem signorum uno anno sidereo Solis conficit; eodemque tempore, contra successionem signorum (ab ortu ad occasum) centrum deferentis circellum revolventem perambulat, et linea absidum deferentis integrum circulum describit; unde fit ut, ob summam horum aequalium sed contrariorum motuum, bis in anno sidereo centrum epicycli apogeum excentrici (deferentis) teneat, bis perigeum. Eadem causa semper tanta est distantia angularis apogei aequantis ab apogeo deferentis quanta, in opposita parte, a centro epicycli. — Medius motus centri epicycli medium motum longitudinis Solis adaequat; Mercurius autem diebus circiter 115, horis 21, minutis 5, epicyclum suum motu medio absolvit. — Minima epicycli distantia a Terra tum contingit cum centrum epicycli ex alterutra parte ab apogeo aequantis 120° circuli gradibus absit; non vero cum perigeum fixum aequantis aut perigeum mobile deferentis teneat. Idque ob aequales sed contrarios motus centri epicycli et centri deferentis. — Linea absidum aequantis est in linea maximae inclinationis plani excentrici ad planum eclipticae; apogeum et perigeum modo borealia, modo australia, modo in eclipticae plano consistunt.



Nunc Mercurii aequationes supputemus. Sit GK linea absidum aequantis; dato temporis momento centrum M deferentis motu suo retrogrado ad punctum I pervenisse ponatur. Ob ea quae antea dixi, centrum epicycli tunc in H erit, ita ut angulus GE′H (seu centrum medium m) aequetur angulo GFI. Erit X longitudo apogei veri P epicycli,



(1) In *Hypothesibus* ed. Halma p. 48, l. 10, centra aequantis et deferentis Mercurii intra eclipticae vel Terrae centrum et limitem *australem* (νότιον πέρας) collocantur; sed forte error est illius parum bonae editionis pro *boreali*.

(2) Excentrici (deferentis) radio 60^p sumpto, distantia puncti E ab E′, sicut E′ ab F, in *Almagesto* 3^p statuitur; qua re excentricitas deferentis intra 3^p et 9^p variat. In serioribus *Hypothesibus*, p. 48, distantia E ab E′ 3^p servata, radius FE′ circelli $2^p 50'$ sumitur, ita ut excentricitas intra 3^p et $8^p 40'$ variet. Hinc fractiones apud Tannery, *Recherches sur l'hist. de l'astr. ancienne*, p. 251, l. 4-8, intelliguntur.

Z (in linea recta ZHE′) longitudo apogei medii Q epicycli; ergo, planeta in T (cuius longitudo vera Y) exsistente, QT anomalia media, PT anomalia vera.

E tabulis mediorum motuum colliguntur m et arcus QT; nota est quoque excentricitas $e = EE' = E'F = FI$. — In triangulo isosceli IFE′ est

$$IE' : E'F = \sin IFE' : \sin FIE'$$

vel
$$IE' :\ e\ = \sin (180^\circ - m) : \sin \left(\frac{m}{2}\right),$$

unde
$$IE' = \frac{e \sin (180^\circ - m)}{\sin \left(\frac{m}{2}\right)} = \frac{e \sin m}{\sin \left(\frac{m}{2}\right)};$$

et quia
$$\sin m = \sin 2 \left(\frac{m}{2}\right) = 2 \sin \left(\frac{m}{2}\right) \cos \left(\frac{m}{2}\right),$$

erit demum
$$IE' = 2 e \cos \left(\frac{m}{2}\right).$$

In triangulo E′IH est angulus $IE'H = m + \frac{m}{2}$, radius autem deferentis $IH = 60^p$;

ergo
$$E'H = \frac{IE' \times \cos IE'H}{R} + \sqrt{\overline{IH}^2 - \left(\frac{IE' \times \sin IE'H}{R}\right)^2}$$

$$E'H = \frac{2e}{R} \cos \left(\frac{m}{2}\right) \cos \left(m + \frac{m}{2}\right) + \sqrt{60^2 - \left[\frac{2e}{R} \cos \left(\frac{m}{2}\right) \sin \left(m + \frac{m}{2}\right)\right]^2}$$

quae est *distantia centri epicycli a centro aequantis*. Eam Δ vocemus.

Nunc ad rectam HE′, quantum necesse est productam, perpendicularis EN ducatur. In triangulo rectangulo E′NE:

$$NE = E'E \frac{\sin NE'E}{R} = \frac{e \sin m}{R}, \qquad E'N = E'E \frac{\sin E'EN}{R} = \frac{e \cos m}{R};$$

ergo in triangulo HNE:

distantia geocentrica centri epicycli $= HE = \sqrt{(E'H + E'N)^2 + \overline{NE}^2}$

$$= \sqrt{\left(\Delta + \frac{e \cos m}{R}\right)^2 + \left(\frac{e \sin m}{R}\right)^2}.$$

Et in eodem triangulo HNE:

$$\sin \textit{aequat. centri} = \sin E'HE = R \frac{NE}{HE} = \frac{e \sin m}{\text{dist. geocentr. centri epicycli}}.$$

Supputatio autem *aequationis anomaliae* (seu anguli HEY = arcus XY) eodem modo quo in reliquis planetis fit. *Tabulae Mercurii* sicut in reliquis planetis docui institutae sunt.

Tabularum omnium elementa, tam in sexagesimis radii deferentis 60^p sumpti quam in decimalibus eiusdem radii 1^p facti, haec sunt:

	Excentricitas aequantis (1)	Radius epicycli in distantia media.
Saturno	$6^p\ 50' = 0.113888\ldots$	$6^p\ 30' = 0.108333\ldots$
Iovi	$5^p\ 30' = 0.091666\ldots$	$11^p\ 30' = 0.191666\ldots$
Marti	$12^p\ \ 0' = 0.2$	$39^p\ 30' = 0.658333\ldots$
Veneri	$2^p\ 30' = 0.041666\ldots$	$43^p\ 10' = 0.719444\ldots$
Mercurio	$3^p\ \ 0' = 0.05$	$22^p\ 30' = 0.375$

(1) Quae Veneri et Superioribus est duplum excentricitatis deferentis.

Eadem in *Canopi inscriptione*, anno 10 Antonini (seu annos fere sex post Almagestum) condita, quae radices vel fundamenta (ἀρχαί) caelestium motuum praebet, et ad calcem Hypothesium plerumque adiungitur (ed. Halma p. 57–58); in *Hypothesibus* autem, inscriptione illa serioribus, radius epicycli Mercurii $22^p\,15' = 0.3708333\ldots$, excentricitas aequantis Saturni $6^p\,40' = 0.11111\ldots$ statuuntur (1).

Ad pag. 138-139. — **Stationes planetarum.**

De his tabulis cfr. cap. XLVI (t. I, p. 114) et adp. spuriam D (t. I, p. 147).

A *Ptolemaicis* XII, 7 (ed. Halma t. II, p. 354–55) propterea in minutis discrepant, quod Ptolemaeus non *centrum verum* sed *medium* (τὸ περιοδικὸν μῆκος) tanquam tabularum argumentum sumpsit. Sed congruunt cum Theonis t. III, p. 11–15, quo collato facile fuit numeros codicis probare (2). Animadvertendum etiam est summam stationum semper 360° esse; nam, ut e sequentibus patebit, si $180° - \psi$ est anomalia aequata priorem stationem seu initium regressus efficiens, $180° + \psi$ erit anomalia aequata alteram stationem seu finem regressus gignens.

Breviter doctrinam Ptolemaicam stationum (στηριγμοί) et regressuum (προηγήσεις) planetarum exponam (*Almag.* XII, 1–7, ed. Halma t. II, p. 312–355), ut ratio tabularum supputandarum cognoscatur.

E centro Terrae linea recta ad situm planetae in circumferentia epicycli ducatur; protrahaturque ita ut epicyclum secet. Quotiescumque ratio dimidiae rectae epicyclo contentae ad partem rectae exteriorem maior est ratione velocitatis epicycli (in circumferentia deferentis) ad velocitatem planetae (in circumferentia epicycli) planeta *retrogradus* est; quotiescumque vero hae rationes aequantur, planeta est *stationarius*.

Vidimus (p. 238) centrum epicycli aequabili motu moveri circa punctum quoddam diversum a centro Terra et a centro deferentis. Elongatio media centri epicycli a longitudine apogei, sive centrum medium (p. 240), sit m; quaeritur quantum motu vero respectu centri Terrae moveatur epicyclus dum motu medio parvum angulum a perambulat. Supputentur aequationes centri respondentes quantitatibus $m + a$ et m; aequationum differentia subtrahatur aut addatur, pro opportunitate, arcui a; exibit arcus motu vero ab epicycli centro confectus, seu *velocitas vera epicycli* tunc temporis. Qua cognita, tempus t respondens medio motui a e tabulis eruatur; facile tunc erit medium motum anomaliae (seu planetae in epicyclo) correspondentem deducere, cui addendum aut subtrahendum erit quod subtractum aut additum est arcui a (3); exibit *velocitas vera planetae* in epicyclo.

Nunc quantum, in initio regressus aut initio progressus, planeta ab apogeo vero epicycli distat cognoscere oportet. Ex centro E Terrae, linea recta epicyclum secans duobus punctis T et K hac ratione ducatur, ut $\frac{TK}{2}$ (seu LT) sit ad TE sicut velocitas epicycli ad velocitatem planetae; erit igitur T punctum epicycli in quo planeta stationarius cernitur et incipit regredi. Ducatur HL, necessario perpendicularis ad TK.

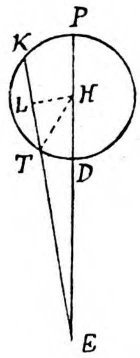
---

(1) Apud Tannery, *Recherches*, p. 251, qui Hypotheses sequitur, emendentur radius epicycli Veneris (false 0.71777...), Martis (false 0.65333...), et excentricitas aequantis Iovis (false 0.09666...).

(2) Sed apud Theonem perperam I statio Iovis sub 42° et 54° argumenti est 124° *21'* et 128° *46'* loco 124° *28'* et 128° *43'* ut recte al-Battānī habet. Praeterea, Schiaparelli monente, falsa erant minuta stationum Martis sub 90° apud Theonem et codicem Escurialensem (25' et 35' loco iustorum 22' et 38'.

(3) I. e. addendum quod antea subtractum erat etc.

Ob constructiones factas nota est ratio LT ad TE, ergo et 2LT (seu KT) ad TE, et KE ad TE. — Recta HD nota est, quia radius epicycli; HE, quia distantia centri epicycli a centro Terrae, supputanda regulis alibi a me expositis; fiunt igitur notae PE ac DE. Sed est (1) PE $\times$ DE $=$ KE $\times$ TE; vidimus autem rationem KE ad TE notam esse; qua re etiam singulae KE, TE innotescent, unde quoque KT, eius dimidia pars LT, et LE.

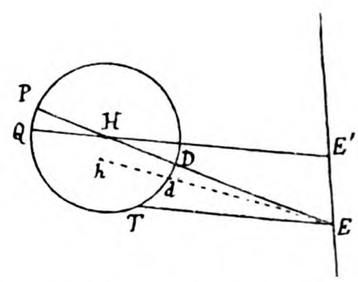


Angulus LHT notus ex regula $\sin LHT = R \frac{LT}{HT}$,

angulus HEL notus ex regula $\cos HEL = R \frac{LE}{HE}$;

noti igitur ang. LHE $= 90^\circ -$ HEL, ang. THD $=$ LHE $-$ LHT, et arcus TD quaesitus ut innotesceret epicycli punctum in quo planeta esset stationarius regressumque inciperet si *centrum epicycli non moveretur.* — Ad cognoscendam alteram stationem et initium progressus sufficit in dextera parte epicycli omnia repetere quae in sinistra exposui; patebit quoque, *situ epicycli non mutato,* initium regressus et initium progressus aequaliter ab apogeo vero epicycli distare.

Quaeritur nunc *verus* epicycli arcus quem planeta ab initio ad medium retrogradationis perambulat.



Sit E centrum Terrae, E′ aequantis, H epicycli; ergo P apogeum epicycli verum, D perigeum epicycli verum, Q apogeum epicycli medium. Sit T planeta in eo epicycli puncto in quo regredi incipit. Arcus TD iam e praecedentibus notus; eum tamen planeta in dimidia parte regressus praecise non absolvit, nam, accedente planeta in epicyclo ad perigeum verum D, centrum epicycli ab apogeo deferentis amplius elongatur. Hoc est, in medio verae retrogradationis centrum epicycli in h, perigeum verum epicycli in d erit; ergo verus retrogradationis arcus Td, qui prope innotescet cum noto angulo DET subtrahatur angulus quem linea veri motus epicycli describit tempore dimidiae retrogradationis suppositae TD. Medius motus epicycli hoc temporis spatio directe e tabulis elicitur; sitque n. Accipiantur aequationes centri respondentes centro medio m, antea memorato, et quantitati $m+n$; aequationes repertae suis mediis centris addantur aut subducantur, pro opportunitate; exibunt centra vera, quorum differentia erit arcus ab epicyclo motu vero absolutus tempore dimidiae retrogradationis TD. Arcus ille dematur de noto angulo DET; prope relinquetur verus arcus retrogradationis quaesitus, cuius duplum erit fere verus arcus a planeta contra successionem signorum descriptus tempore totius regressus. Solutio quidem adproximata, sed sufficiens.

Inde constructio tabularum patet. Via nunc descripta, Ptolemaeus priorem et alteram stationem quaerit pro maxima, media, minima distantia centri epicycli a centro Terrae. Sit I differentia inter maximam et mediam distantiam epicycli, II differentia inter distantiam centri epicycli in quodam dato deferentis puncto et distantiam mediam, III differentia inter stationem pro epicyclo apogeum deferentis occupante et stationem pro epicyclo in media distantia; ponit tunc

$$\text{statio pro dato epicycli situ in deferente} = \text{statio pro media distantia} \pm \frac{II \times III}{I}.$$

(1) Si ex puncto extra circulum ducantur duae secantes, rectangulum contentum altera secante ipsiusque portione exteriore aequabitur rectangulo contento altera secante ipsiusque portione exteriore (corollarium prop. 36ae libri III Euclidis).

Similiter procedens quoque in iis epicycli situbus qui inter mediam et minimam distantiam centri epicycli a Terra sunt, stationes ad senos gradus elongationis *mediae* (1) epicycli ab apogeo deferentis constituit. Quo in faciendo ponit stationes illas crescere aut decrescere proportionaliter ad decrementum aut incrementum distantiae geocentricae epicycli respectu distantiae mediae; quod, licet verum non sit, insensibilem tamen errorem gignit. — Binae columnae in tabulis singulis planetis assignatae exhibent anomalias veras seu aequatas (αἱ τῆς διευκρινημένης ἀνωμαλίας ἀποχαὶ ἀπὸ τῶν φαινομένων ἀπογείων τῶν ἐπικύκλων) priorem alteramque stationem gignentes.

Ad pag. 140-141. — **Latitudines planetarum.**

De his tabulis agit auctor cap. XLVII (t. I, p. 115–116); sumptae ex *Almagesto* XIII, 5 (ed. Halma, t. II, p. 412–13). In edit. Halma obliquitas Mercurii sub 30° vel 330° perperam 45′ loco 55′ est; de minutis autem maximae latitudinis australis Saturni (ed. Halma 3° 4′) videas t. I, p. 116, adn. 8. — In ultima columna pag. 141 *gradus* et *minuta* scripsi, codice Escurialensi fretus; sed *minuta* et *secundae* sunt.

De inscriptione ad dexterum latus pag. 140, egi t. I, p. 282.

Doctrinam latitudinum planetarum, summopere perplexam, Ptolemaeus XIII, 1-6 (ed. Halma t. II, p. 367–416) perobscure exponit; eandem nunc breviter docere conabor, ut tabularum constructio pateat.

A *tribus superioribus planetis* ordiamur, quorum latitudo ex duabus partibus constat: inclinatione plani deferentis respectu plani eclipticae, et inclinatione plani epicycli ad planum deferentis (2). Immutabilis prior; variabilis altera, nam epicycli apogeum (et perigeum) verum quemdam circellum (κυκλίσκος) perpendicularem ad planum deferentis, in cuius circumferentia centrum suum habet, hac lege describit: quod semicircumferentiam circelli absolvit dum epicycli centrum ab altero nodorum (seu ab altero intersectionis locorum deferentis et plani eclipticae) ad alterum pervenit; unde consequitur apogeum verum (et perigeum) inaequali motu circellum perambulare, et revolutiones motu aequabili non circa proprium circelli centrum absolvere sed circa aliud punctum circumferentiae deferentis quod a circelli centro eadem ratione distet qua centrum deferentis a centro Terrae (3). Centro epicycli in nodis exstante, linea apogei perigeique epicycli cum plano simul deferentis et eclipticae coincidit; extra nodos apogea epicycli semper inter planum deferentis planumque eclipticae consistunt, perigea ultra planum deferentis. Hinc elucet maximam latitudinem contingere planetis superioribus in perigeo vero epicycli.

In plano ad planum eclipticae perpendiculari sit EB communis horum planorum sectio, EH eiusdem plani perpendicularis et plani deferentis sectio, DHA sectio plani perpendicularis et plani epicycli, E centrum Terrae et eclipticae, H centrum epicycli ZDGA. Planum epicycli ita collocetur ut omnes rectae in epicycli superficie ad diametrum DA perpendiculariter ductae sint parallelae ad planum eclipticae (4). Sit A apogeum verum epicycli, T locus planetae in

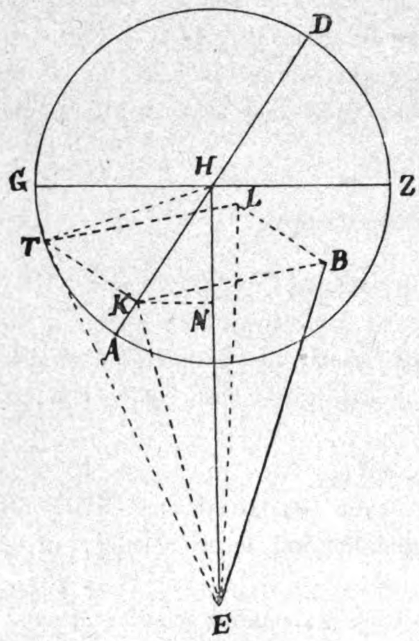
(1) *Verae* in tabulis Theonis et al-Battānī.

(2) Numerantur in circulo maximo perpendiculari ad planum eclipticae per cuius polos transit; *Almag.* XIII, 3 (ed. Halma, t. II, p. 375–76).

(3) *Almag.* XIII, 2 (ed. Halma, t. II, p. 373): τὰς μέντοι πρὸς ὁμαλὴν κίνησιν περιφορὰς οὐ περὶ τὸ ἴδιον κέντρον ἔχουσιν ἀποτελουμένας, περί τι δὲ ἕτερον τὸ ποιῆσον τὴν αὐτὴν ἐκκεντρότητα πρὸς τὸν κυκλίσκον τῇ κατὰ μῆκος τοῦ ἀστέρος πρὸς τὸν διὰ μέσων τῶν ζῳδίων κύκλον.

(4) Ita faciendum, nam in Ptolemaicis latitudinum planetarum superiorum hypothesibus diametri quae ad angulos rectos secant diametros apogeorum ac perigeorum epicyclorum necessario semper sunt ad planum eclipticae parallelae; cfr. *Almag.*, l. c. (ed. Halma, t. II, p. 372).

epicyclo dato temporis momento; erit arcus AT anomalia vera seu aequata ψ. Recta TK ducatur perpendicularis ad DA (ergo parallela ad planum eclipticae); TL et KB demittantur perpendiculares ad planum eclipticae; quadrilaterum TKBL manifeste rectangulum erit. Rectis BL, ET, EL descriptis, angulus TEL erit *latitudo* supputanda. Demum KN perpendicularis ad EH, et rectae TH, EK ducantur.



In triangulo HKT, rectangulo in K, cognoscuntur angulus THK (anomalia vera, ψ) et latus HT (radius epicycli, r); notae igitur fiunt

$$KT = \frac{r \sin \psi}{R}, \qquad KH = \frac{r \cos \psi}{R}.$$

In triangulo HKN, rectangulo in N, notus est angulus KHN seu epicycli inclinatio ad deferentem (i); ergo

$$KN = KH \frac{\sin i}{R} = \frac{r \cos \psi \sin i}{R^2},$$

$$HN = KH \frac{\cos i}{R} = \frac{r \cos \psi \cos i}{R^2}.$$

Et quia situs centri epicycli in deferente datus censetur, nota erit, per formulam pag. 240,

$$NE = EH \mp HN = \text{dist. geocentr. epicycli} \mp \frac{r \cos \psi \cos i}{R^2}.$$

In triangulo rectangulo KNE sunt

$$KE = \sqrt{\overline{NE}^2 + \overline{KN}^2} = \sqrt{\left(\text{dist. epic.} \mp \frac{r \cos \psi \cos i}{R^2}\right)^2 + \left(\frac{r \cos \psi \sin i}{R^2}\right)^2}$$

$$\sin KEN = R \frac{KN}{KE} = \frac{r \cos \psi \sin i}{R \sqrt{\left(\text{dist. epic.} \mp \frac{r \cos \psi \cos i}{R^2}\right)^2 + \left(\frac{r \cos \psi \sin i}{R^2}\right)^2}}.$$

Unde colliguntur

$$\text{BEK} = \text{KEN} + \text{BEH} = \text{KEN} + \text{inclinatio deferentis ad eclipticam},$$

et, quia triangulum KBE ob factas constructiones est rectangulum in B,

$$KB = KE \frac{\sin BEK}{R}, \qquad EB = KE \frac{\cos BEK}{R}.$$

In triangulo LBE, rectangulo in B, est $EL = \sqrt{\overline{EB}^2 + \overline{BL}^2}$, ubi etiam BL nota, quia aequalis opposito lateri KT (quadrilateri rectanguli TKBL) antea supputato; ob constructiones factas angulus ELT rectus est, ergo $ET = \sqrt{\overline{EL}^2 + \overline{LT}^2}$, et innotescet

$$\sin \text{latit.} = \sin TEL = R \frac{LT}{ET} = R \frac{KB}{ET}.$$

Hac via, quam supputationi trigonometricae accommodavi, Ptolemaeus pro senis ac ternis anomaliae verae gradibus deduxit latitudines maximas planetarum ***superiorum***, quae fiunt in limite boreali deferentis (col. I cuiuscumque horum planetarum) et in australi (col. II eorumdem). Ad latitudines in locis intermediis deferentis supputandas adhibuit partes proportionales, de quibus infra dicendum erit (1).

(1) *Limes borealis*, τὸ βόρειον πέρας, est punctum deferentis maxime in septentriones declinans, 90° gradibus igitur ab utroque nodo in boream distans; *limes australis*, τὸ νότιον πέρας, punctum de-

Ut calculus simplicior et ad nostras tabulas logarithmicas aptior fiat, ita operandum est:

(1) $$\operatorname{tang} KEN = R\frac{KN}{NE} = R\frac{r\cos\psi\sin i}{R^2 \text{ dist. epic.} \mp r\cos\psi\cos i}$$

$$BEK = KEN + BEH = KEN + \text{inclinat. deferentis}$$

$$KE = R\frac{KN}{\sin KEN} = \frac{r\cos\psi\sin i}{R\sin KEN}$$

$$EB = KE\frac{\cos BEK}{R} = \frac{r\cos\psi\sin i\cos BEK}{R^2\sin KEN}$$

$$\operatorname{tang} BEL = R\frac{BL}{EB}, \quad \text{sed} \quad BL = KT = \frac{r\sin\psi}{R}, \quad \text{ergo (1)}$$

(2) $$\operatorname{tang} BEL = R\frac{r\sin\psi R^2\sin KEN}{Rr\cos\psi\sin i\cos BEK} = R\frac{\operatorname{tang}\psi\sin KEN}{\sin i\cos BEK}.$$

Cognitis $$LT = KB = EB\frac{\sin BEK}{\cos BEK} = \frac{EB\operatorname{tang} BEK}{R}$$

et $$EL = R\frac{EB}{\cos BEL}, \quad \text{statim innotescet}$$

(3) $$\operatorname{tang} \text{latit.} = \operatorname{tang} TEL = R\frac{LT}{EL} = \frac{\cos BEL\operatorname{tang} BEK}{R}.$$

Tribus formulis 1, 2, 3 igitur *latitudines planetarum superiorum* computantur.

Ad *planetas inferiores* (Venerem et Mercurium) nunc pergamus. Tres inaequalitates in latitudine sortiuntur, quas singillatim enumerabo:

I^a inaequalitas est deferentis ad planum eclipticae inclinatio (ἔγκλισις τοῦ ἐκκέντρου, apud nonnullos nostratum *deviatio*); eaque non ut in superioribus fixa, sed variabilis ad verum centri epicycli cursum (2). Nulla enim, centro epicycli alterutrum nodum (seu communem planorum deferentis et eclipticae sectionem) occupante, crescit postea gradatim cum epicyclus a nodis recedat, Venerem semper in boream ferens, Mercurium semper in austrum; maximam attingit quantitatem (10′ ad boream in Venere, 45′ ad austrum in Mercurio) in apogeo aut perigeo deferentis. Quoniam epicyclus in anno sidereo circumferentiam deferentis conficit, patet ex dictis apogeum deferentis dimidio anno esse boreale, dimidio anno australe.

II^a inaequalitas (ἔγκλισις τοῦ ἐπικύκλου « inclinatio epicycli », Arabum *mayl falak at-tadwīr*, nostratum *inclinatio* vel *declinatio*) est inclinatio illius diametri epicycli, quae apogeum ac perigeum verum epicycli coniungit, ad planum deferentis. Apogeum et perigeum epicycli circellum quidem describunt perpendicularem ad planum deferentis, sicut in superioribus planetis vidimus; sed hac differentia quod inclinatio Veneri et Mercurio maxima fit in nodis, nulla in apogeo aut perigeo deferentis, nam in apogeo et perigeo deferentis diametrus illa epicycli in plano deferentis iacet. In apogeo deferentis verum apogeum epicycli Veneris ad boream deferentis incipit vergere, perigeum ad austrum; res contraria Mercurio contingit. In perigeo deferentis apogeum verum epicycli Veneris ad austrum, perigeum ad boream deferentis vergere

---

ferentis oppositum. In Marte limes borealis est quoque apogeum deferentis, limes australis perigeum; non ita vero in Saturno et Iove. Saturni limes borealis 50° ab apogeo deferentis in occasum versus distat; Iovis 20° ab apogeo in ortum; quod iam pag. 239, l. 8-10, vidimus.

(1) Quia $R\frac{\sin\psi}{\cos\psi} = \operatorname{tang}\psi$.

(2) *Almag.* XIII, 1 (ed. Halma t. II, p. 370): Ὥστε καὶ ἐκ τούτου συνάγεσθαι διότι αἱ μὲν τῶν ἐκκέντρων ἐγκλίσεις κινούμεναι καὶ αὗται συναποκαθίστανται ταῖς περιόδοις τῶν ἐπικύκλων.

incipit; Mercurio res contraria evenit. — Situs nodi ascendentis Veneris non idem est ac Mercurii; Venus enim a nodo ascendente recedens est a parte apogei deferentis, Mercurius a parte perigei (1).

III^a^ inaequalitas (λόξωσις « obliquitas », Arabum *inḥirāf, warāb, iltiwā'*, nostratum *obliquatio* vel *reflexio*) est inclinatio variabilis illius diametri epicycli quae puncta mediarum distantiarum coniungit, id est illius diametri quae ad angulos rectos diametrum per apogeum et perigeum verum epicycli ductam secat. Talis diametri extremitates (90° — 270°) circellos quoque describunt, sed perpendiculares ad planum eclipticae et habentes centra in diametris ad planum eclipticae parallelis. Haec centra eadem qua cetera velocitate moventur (ἰσοταχῶς τοῖς ἄλλοις). Haec obliquitas, ut secunda superiorum planetarum inclinatio, maxima est in apogeo aut perigeo deferentis; nulla in nodis in quibus diametrus illa cum plano simul deferentis et eclipticae coincidit. In apogeo deferentis, extremitas orientalis huius diametri epicycli Veneris est ad boream, in perigeo ad austrum; res contraria Mercurio contingit.

E rebus nuper expositis satis colligitur omnia quae Veneri ad boream vergenti contingant, eadem et iisdem legibus Mercurio declinanti in austrum evenire.

In planetis superioribus vidimus latitudinem partim ex deferentis inclinatione, partim ex epicycli constare; ambas vero ita esse commixtas ut seorsum nunquam exsistant. Tres contra inaequalitates maximae Veneris et Mercurii singillatim facile possunt observationibus capi et numeris supputari; planetae enim inferiores perigeum aut apogeum epicycli tunc occupant cum centrum epicycli in apogeum aut perigeum deferentis incidit (2), qua re utroque loco ab ecliptica pariter in boream aut austrum declinantes apparent; praeterea cum epicycli inclinatio maxima, nulla tunc obliquitas epicycli.

Tabularum constructio pro inferioribus planetis haec est. Maxima inclinatio diametri apogei–perigei epicycli, quam vidimus fieri cum epicycli centrum alterutrum deferentis nodum teneat, observationibus (3) comperta est $2^\circ\,{}^1/_2$ Veneri (4), $6^\circ\,{}^1/_4$ Mercurio (5). Centro epicycli semper in nodis constituto, quaeritur singulis aliis circumferentiae punctis quanta sit haec maxima *inclinatio*, e centro Terrae visa.

In plano ad planum eclipticae perpendiculari sit EH amborum communis sectio, H epicycli centrum in alterutro nodo consistens, AD plani perpendicularis et plani epicycli sectio. Sit E centrum Terrae eclipticaeque; erit EH distantia geocentrica epicycli tempore inclinationis maximae. Circa H epicyclo DGAZ orthogonaliter ad planum illud perpendiculare descripto, diametrus GZ perpendicularis ad AD demittatur. Rectae omnes in superficie epicycli perpendiculariter ad AD ductae manifeste erunt parallelae ad eclipticae planum; recta autem GZ in ipsa superficie eclipticae iacebit. — Cognoscuntur EH, AH (r, epicycli radius), arcus AT seu angulus THA (ψ, anomalia vera planetae T).

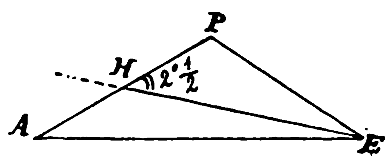
---

(1) Haec vult *Almag*. XIII, 2 (ed. Halma, t. II, p. 373): καὶ ἔτι καὶ ἐπὶ τούτων ἡ τῆς ὁμοίας ἀφέσεως ἀρχή τε καὶ ἀποκατάστασις, ἐπὶ μὲν τοῦ τῆς Ἀφροδίτης ἀπὸ τοῦ κατὰ τὸ προσθετικὸν ἡμικύκλιον συνδέσμου συνίσταται, ἐπὶ δὲ τοῦ τοῦ Ἑρμοῦ ἀπὸ τοῦ κατὰ τὸ ἀφαιρετικόν « praeterea talis cursus initium et restitutio « Veneri ex nodo semicirculi additivi fiunt, Mercurio « ex nodo subtractivi ».

(2) *Almag*. XIII, 3 (ed. Halma, t. II, p. 376).

(3) *Almag*. XIII, 3 (ed. Halma, t. II, p. 377-78).

(4) Haec est quantitas in *centro epicycli*; alia est inclinatio e *Terra* visa. Lineis rectis iungantur



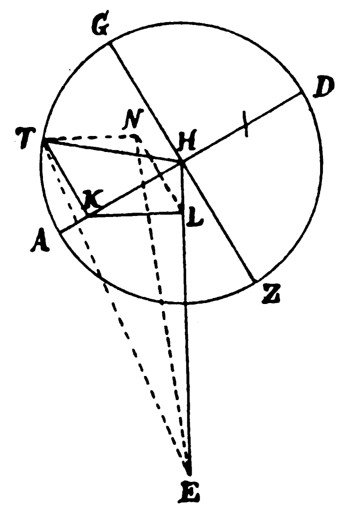
cum Terrae centro E centrum H epicycli, extremitas apogea A diametri et extremitas perigea P. Inclinatio $2^\circ\,{}^1/_2$ diametri subtendet oculo observatoris terrestris angulum HEA 1° 2′ in extremitate apogea, HEP 6° 22′ in perigea.

(5) Respectu *centri Terrae* 1° 46′ in extremitate apogea, 4° 5′ in perigea.

Ducatur TK perpendicularis ad AH; item KL, TN perpendiculares ad planum eclipticae; exoritur quadrilaterum TKLN rectangulum. Ductis EN, ET, erit TEN angulus supputandus inclinationis puncti T epicycli. Demonstratio Ptolemaei XIII, 4 (ed. Halma, t. II, p. 383-86) geometrica ac numeralis ita ad amussim trigonometrice redditur: In triangulo rectangulo THK

$$TK = \frac{TH \times \sin THK}{R} = \frac{r \sin \psi}{R}, \qquad KH = \frac{TH \times \cos THK}{R} = \frac{r \cos \psi}{R};$$

nota igitur LN = TK.



In triangulo rectangulo KHL, angulus KHL notus, quia maxima inclinatio i diametri apogei-perigei ad deferentem; ergo

$$KL = TN = \frac{KH \times \sin KHL}{R} = \frac{r \cos \psi \sin i}{R^2}$$

$$LH = \frac{KH \times \cos KHL}{R} = \frac{r \cos \psi \cos i}{R^2};$$

itaque nota

$$EL = HE \mp LH = \text{dist. epicycli} \mp \frac{r \cos \psi \cos i}{R^2}$$

$$EN = \sqrt{\overline{EL}^2 + \overline{LN}^2} =$$

$$= \sqrt{\left(\text{dist. epic.} \mp \frac{r \cos \psi \cos i}{R^2}\right)^2 + \left(\frac{r \sin \psi}{R}\right)^2}.$$

$$ET = \sqrt{\overline{EN}^2 + \overline{TN}^2} = \sqrt{\left(\text{dist. epic.} \mp \frac{r \cos \psi \cos i}{R^2}\right)^2 + \left(\frac{r \sin \psi}{R}\right)^2 + \left(\frac{r \cos \psi \sin i}{R^2}\right)^2}.$$

Notus igitur angulus inclinationis quaesitus: $\sin TEN = R \frac{TN}{ET}$. Ita, pro senis ac ternis anomaliae verae ψ gradibus, supputat Ptolemaeus priorem columnam planetarum inferiorum, quae maximam inclinationem diametri apogei-perigei epicycli (in nodis deferentis contingentem) exhibet, qualis e Terrae centro cernitur.

Simplicior calculus si tangentibus utamur:

$$(1) \qquad \text{tang } LEN = R\frac{LN}{EL} = R\frac{TK}{EL} = \frac{r \sin \psi}{\text{dist. epic.} \mp \frac{r \cos \psi \cos i}{R^2}}$$

$$EN = R\frac{LN}{\sin LEN} = \frac{r \sin \psi}{\sin LEN}$$

$$\text{tang } TEN = R\frac{TN}{EN} = R\frac{KL}{EN} = R\frac{\frac{r \cos \psi \sin i}{R^2}}{\frac{r \sin \psi}{\sin LEN}} = R\frac{r \cos \psi \sin i \sin LEN}{R^2 r \sin \psi}$$

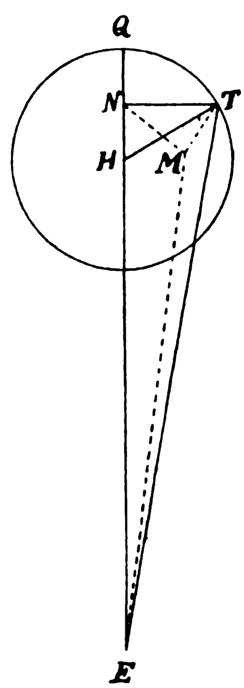
et, quoniam $R\frac{\cos \psi}{\sin \psi} = \operatorname{cotg} \psi$,

$$(2) \qquad \text{tang } TEN = \frac{\operatorname{cotg} \psi \sin i \sin LEN}{R^2}.$$

Duabus igitur formulis (1) et (2) supputatio logarithmica ducitur.

Nunc ad *maximas obliquitates* diametri mediarum distantiarum pergamus, contingentes in apogeo et in perigeo deferentis. Observationibus et calculis comperit Ptolemaeus (1) maximam Veneris obliquitatem in apogeo deferentis 2° 27′, in perigeo 2° 34′; maximam Mercurii 2° 17′ in apogeo, 2° 46′ in perigeo (2). Unde colligitur in media distantia geocentrica epicycli obliquitatem 2° $^1/_2$ proxime utrique planetae contingere; maximae enim discrepantiae ab hac quantitate media sunt — 3′ et + 4′ Veneri, — 13′ et + 16′ Mercurio. Tales variationes Veneris, adeo parvae ut instrumentis capi nequeant, omnino negligi possunt; itaque tabula pro media epicycli obliquitate 2° $^1/_2$ condita sufficiet ad omnes distantias geocentricas epicycli Veneris. At variatio Mercurio contingens est $^1/_4$ gradus circiter, seu $^1/_{10}$ illorum 2° $^1/_2$; qua re tabula, pro media distantia geocentrica instituta, emendatione quadam egebit pro reliquis distantiis epicycli Mercurii.

Demonstrat Ptolemaeus XIII, 4 (ed. Halma, t. II, p. 401–03) in quacumque distantia geocentrica centri epicycli maximam obliquitatem accidere binis punctis contactus, seu punctis quibus circumferentia epicycli tangitur a lineis tangentibus e centro Terrae productis. Angulus in centro Terrae ab alterutra tangente et a recta per centra Terrae et epicycli ducta contentus, est digressio vel elongatio maxima planetae a medio loco Solis, ἡ μεγίστη [τῆς τοῦ ἡλίου μέσης παρόδου] ἀπόστασις seu διάστασις: 46° circiter Veneri, 22° circiter Mercurio. His positis, haud difficile esset pro singulis epicycli punctis obliquitatem exacte supputare sicut e centro Terrae conspicitur, neglecta, utpote pro hoc instituto insensibili, inclinatione deferentis ad eclipticam. Constructionibus nempe ad similes casus alibi adhibitis, ita *potuisset* Ptolemaeus supputationem ducere:



Sit T situs planetae in epicyclo, Q epicycli apogeum verum; erit arcus QH seu angulus QHT anomalia vera ψ, quae nota censetur. Recta HT nota, quia semidiametrus r epicycli. Demittatur TN perpendicularis ad QH; item TM perpendicularis ad planum deferentis seu eclipticae et ad NM quae in hoc plano iacet. Notae erunt

$$NT = \frac{r \sin \psi}{R} \qquad NH = \frac{r \cos \psi}{R},$$

nota igitur tota $NE = NH +$ distantia geocentrica centri epicycli.

$$ET = \sqrt{\overline{NE}^2 + \overline{NT}^2} = \sqrt{\left(\text{dist. epic.} \pm \frac{r \cos \psi}{R}\right)^2 + \left(\frac{r \sin \psi}{R}\right)^2}.$$

Angulus TNM notus, quia maxima obliquitas o plani epicycli ad deferentis (3° $^1/_2$ Veneri, 7° Mercurio, ut adn. 2 huius pag. dixi), ergo

$$MT = \frac{NT \sin TNM}{R} = \frac{r \sin \psi \sin o}{R^2}.$$

Quoniam MT est perpendicularis ad planum deferentis seu eclipticae, necessario perpendicularis et ad EM erit, centrum E Terrae iungentem puncto M plani deferentis; angulus igitur TME rectus, et

$$\text{sin obliq.} = \sin TEM = R\frac{MT}{ET} = \frac{r \sin \psi \sin o}{R\sqrt{\left(\text{dist. epic.} \pm \frac{r \cos \psi}{R}\right)^2 + \left(\frac{r \sin \psi}{R}\right)^2}}.$$

Simplicior calculus per tangentes. Differentiam longitudinis inter centrum epicycli et planeta consideremus, quae est angulus in plano *eclipticae* (vel deferentis) contentus recta EN et

(1) *Almag.* XIII, 3 (Halma, II, 376) ac potissimum XIII, 4 (Halma II, 407-10).

(2) Sunt obliquitates e centro Terrae visae; in centro epicycli 3° $^1/_2$ Veneri, 7° Mercurio.

proiectione rectae TE per planetam ipsum transeuntis; consideremus scilicet angulum NEM, trianguli in N rectanguli et habentis cathetum $NM =$ proiectioni $NT' = \frac{r \sin \psi \cos o}{R^2}$. Erit

$$(1) \qquad \text{tang } NEM = R\frac{NM}{NE} = R\frac{\frac{r \sin \psi \cos o}{R^2}}{\text{dist. epic.} \pm \frac{r \cos \psi}{R}} = \frac{r \sin \psi \cos o}{R \times \text{dist. epic.} \pm r \cos \psi}.$$

$$\text{tang } TEM = \text{tang obliquitatis} = R\frac{MT}{EM}.$$

Quoniam in triangulo NME, rectangulo in N, est $EM = R\frac{NM}{\sin NEM}$, erit

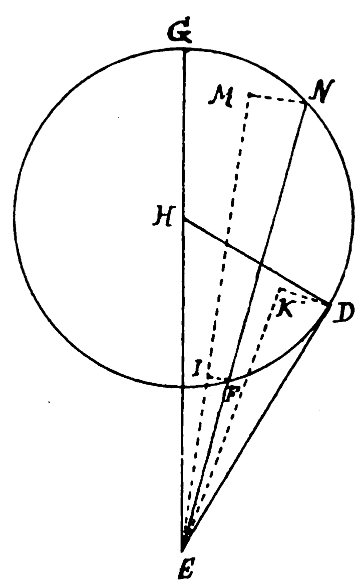
$$\text{tang } TEM = R\frac{MT}{R\frac{NM}{\sin NEM}} = \frac{MT}{NM}\sin NEM.$$

Sed in triangulo rectangulo NMT est $MT : NM = \sin o : \cos o$; ergo

$$(2) \qquad \text{tang obliq.} = \text{tang } TEM = \frac{\sin o}{\cos o}\sin NEM = \frac{\text{tang } o \sin NEM}{R}.$$

Formulae (1) et (2) ad calculum logarithmicum sufficiunt.

Sed Ptolemaeus, ne nimium susciperet laborem, directam supputationem omisit aliamque viam ingressus est. Absque demonstratione statuit XIII, 4 (ed. Halma, t. II, p. 410) maximas digressiones (1) ad maximas obliquitates epicycli eandem habere rationem quam alia quaepiam digressio seu elongatio ad obliquitatem puncti correspondentis epicycli. Ut res clarius eluceat, sit E centrum Terrae, H centrum epicycli, EH communis sectio planorum eclipticae et epicycli. Ducantur ED tangens ad epicyclum, et quaecumque secans EFN; ex punctis F, D, N demittantur FI, DK, NM perpendiculares ad planum eclipticae; demum in eclipticae plano rectae EK, EIM describantur (2). Anguli DEK, NEM, FEI, sunt obliquitates (e centro Terrae visae) punctorum D, N, F epicycli, quorum digressiones a Sole erunt anguli DEG, NEG, FEG. Ptolemaeus statuit



$$DEG : DEK = NEG : NEM = FEG : FEI$$

seu

$$\text{maxima digressio} : \text{maxima obliquitas} = NEG : NEM; \text{ etc.}$$

Quod non exacte sed proxime verum est (3). Digressiones illae manifeste idem sunt quod in theoria aequationum planetarum Ptolemaeus ἀνωμαλίας προσθαφαίρεσις, al-Battānī « aequationem anomaliae » vocaverunt; qua re tabulam obliquitatis facile condidit, ex correspondentibus aequationibus (in tabulis aequationum Veneris et Mercurii positis) sumens partem proportionalem ad $\frac{46^\circ}{2^\circ 30'}$ pro Venere, ad $\frac{22^\circ}{2^\circ 30'}$ pro Mercurio.

(1) Quas hoc capite μήκους προσθαφαιρέσεις vel κατὰ μῆκος προσθαφαιρέσεις appellat, nomen haud omnino recte e theoria aequationum planetarum sumens; cfr. paulum infra.

(2) Recta est linea EIM, quod puncta omnia E, I, M in communi sectione sunt plani eclipticae planique ad angulos rectos eclipticam secantis.

(3) Cfr. J. de Monte Regio *et* G. Purbachii *Epitome in Cl. Ptolemaei magnam compositionem*, Basileae 1543, p. 259-60 (lib. XIII, prop. 19).

Ratione exposita qua binae columnae *superiorum* et *inferiorum* planetarum a Ptolemaeo supputatae sunt, ad explicandam columnam *partium proportionalium* pergamus, quae omnibus planetis est communis, ac t. II, p. 141 reperitur. Praecedentes columnae conditae sunt pro centro epicycli aut in punctis maximarum latitudinum aut in nodis deferentis posito. Oportet columnas illas etiam ad puncta deferentis intermedia aptare. Supputatio directa nimis longus est labor et permultas tabulas requirit; ad praecedentes igitur columnas pro quolibet alio situ centri epicycli aptandas Ptolemaeus adhibuit partes proportionales. Eas tamen directe non supputavit; at considerans XIII, 4 (ed. Halma, II, p. 411) inclinationes obliquitatesque eadem proxime ratione crescere aut decrescere qua latitudines Lunae, ex tabulis universas has latitudines lunares, exacte iam supputatas, accepit et in 12 multiplicavit ut sexagesimae partes fierent; nam maxima Lunae latitudo est 5°, unde $5° \times 12 = 60°$. Facillime ita ultima columna prodiit.

Tabularum usum satis explicat al-Battānī cap. XLVII (t. I, p. 115–16), cum quo potest *Almag.* XIII, 6 (ed. Halma, t. II, p. 414–16) comparari. Longitudini verae Saturni 50° addendi, Iovis 20° demendi propterea sunt, quod linea absidum (seu apogei et perigei) deferentis in Saturno 50° elongatur ab ortu lineae maximae inclinationis plani deferentis ad planum eclipticae, in Iove 20° ab occasu. In reliquis planetis ambae lineae coincidunt. — Obliquitati Mercurii modo est addenda modo demenda ipsius decima pars, quod columna obliquitatis ad mediam distantiam geocentricam centri epicycli condita est; variationes autem in distantia apogea aut perigea contingentes $^1/_{10}$ circiter sunt maximae obliquitatis $2° \, ^1/_2$ distantiae mediae, sicut p. 252 dixi. — In supputanda inclinatione, longitudini verae Veneris 90° adduntur, Mercurii 270°, quod inclinatio maxima in nodis fit, seu 90° et 270° elongationis ab apogeo deferentis. — T. I, p. 116, iubet auctor Veneri $^1/_6$, Mercurio $^3/_4$ accipi partium sexagesimarum quas ex ultima columna sumpsimus cum iterum in tabulam cum longitudine intravimus. Id faciendum ne parva deferentis ad eclipticam inclinatio negligatur, quam vidimus $\frac{1°}{10}$ Veneri, 45′ seu $\frac{3°}{4}$ Mercurio esse.

Quae Delambre, *Histoire de l'astron. ancienne*, t. II, p. 406, de tabulis latitudinum Ptolemaicis iudicat, vix recta sunt; calculos enim non ad astronomi Graeci mentem duxit. In gravi autem errore versatur cum scribit: « Ainsi pour l'obliquation de Mercure, il avertit « qu'ayant trouvé dans sa Table des erreurs — 13′ et + 16′, il avait corrigé sa Table à « raison de $^1/_4$ de degré, pour se rapprocher des observations. Cependant ses nombres cadrent « avec les miens; il n'a donc point exécuté ce changement qu'il annonce ». Manifeste non intellexit locum ed. Halma, t. II, p. 410, quo Ptolemaeus monet columnam illam supputatam esse ad mediam distantiam geocentricam epicycli Mercurii, emendatione igitur proportionali ad $^1/_4$ gradus egere pro distantiis apogeis et perigeis; cfr. paulum supra et p. 252.

Aliam, eamque longe simpliciorem omnibusque planetis communem, doctrinam latitudinum occurrere in *Hypothesibus* existimat Alwin Haebler, *Die Lehren des Claudius Ptolemaeus von den Bewegungen der Planeten*, in Zeitschr. für Mathematik und Physik, 45. Bd., 1900, hist.-litter. Abteilung, p. 171, 192, 198 (1). Sed iniuria. In *Hypothesibus* enim

(1) Dissertatio tota pag. 161-198 periodici occupat. Primo considerationes generaliores de Graeca astronomia (p. 161-176) exhibet, acriter sed iure Halma arguens ob editiones versionesque librorum astronomicorum quas post Almagestum dedit (p. 167-171). Doctrinam Ptolemaicam motuum Solis, Lunae, planetarum in longitudine summatim p. 176-191 adumbrat; monet postea Delambrii disquisitiones

(ed. Halma, p. 48–56), quae sunt Almagesto seriores, summatim pro singulis planetis sphaeras Ptolemaeus recenset quibus eorum motus omnes repraesentantur. Circulum pareclipticum (ὁ ὁμόκεντρος τῷ ζῳδιακῷ κύκλος) in zodiaci plano ab occasu ad ortum se eodem quo stellae fixae motu revolventem, circulum obliquum (ὁ ἐγκεκλιμένος κύκλος, ὁ λοξός), deferentem (ὁ ἔκκεντρος, Mercurio mobilem, reliquis fixum), centrum aequantis (περὶ ὃ κινεῖται ἰσοταχῶς) describit, sicut ego p. 238–39 ac 243 exposui; duabus parvis discrepantiis in Mercurio exceptis, quas p. 243, adn. 1 et 2, memoravi. Peculiaritates autem epicyclorum pro singulis planetis ita enarrat: *Circellus* (κυκλίσκος) in epicycli sphaera, cui concentricus sit, censeatur, in obliqui plano iacens; recta e centro aequantis per circelli centrum producta semper teneat bina circelli puncta quae apogeum et perigeum [epicycli] vocabimus; huius circelli magnitudo non determinatur. *Circellus alter* sit, priori concentricus et in eodem obliqui plano, ita se aequabiliter revolvens circa centrum suum ut, ab apogeo [epicycli] incipiens, ab ortu ad occasum (ἐπὶ τὰ αὐτὰ τῇ τοῦ κόσμου περιστροφῇ «in eandem partem in quam revolutio mundi») moveatur eodem motu quo centrum epicycli [circumferentiam aequantis] ambit; huius etiam circelli magnitudo non memoratur. *Tertius* demum *circellus*, secundo primoque concentricus sed ad eorum planum inclinatus censeatur, cuius circumferentiam planeta [motu suo anomalistico] aequabiliter ab occasu ad ortum (ἐπὶ τὰ ἐναντία τῇ τοῦ κόσμου περιστροφῇ) ambiat; inclinatio et radius huius tertii circelli pro singulis planetis indicantur. — Manifestum est tertium hunc circellum esse verum epicyclum; duos priores autem, sicut circulum pareclipticum, inutiles esse ad mathematicam rationem, et solummodo ad philosophicam caelestium sphaerarum inservire. Manifestum etiam tota hac *Hypothesium* expositione nonnisi generalem adumbrationem motuum planetarum contineri, *nihil* vero eius quod ad supputandas *latitudines* inserviat.

Monendum est elementa *Hypothesium* non raro ab *Almagesti* differre:

		Saturno	Iovi	Marti	Veneri	Mercurio
Inclinatio epicycli ad excentricum	Almag.	4°30′	2°30′	2°15′	2°30′	6°15′
	Hypoth.	2 30	1 30	1 50	3 30	6 30
Inclinatio excentrici ad eclipticam	Almag.	2 30	1 30	1 0	0 10	0 45
	Hypoth.	2 30	1 30	1 50	0 10	0 10

In *Inscriptione Canopi* quantitates Almagesti occurrunt, praeter inclinationes excentricorum Saturni (2°26′) et Iovis (1°24′).

Ad pag. 142–143. — **Apparitiones et occultationes planetarum.**

Tabulae memoratae t. I, p. 117–18, cap. XLVIII, quo et ipsarum usus docetur.

De his apparitionibus et occultationibus respectu Solis exorientibus, φάσεις καὶ κρύψεις πρὸς τὸν ἥλιον γινόμεναι, agit Ptolemaeus XIII, 7–10 (ed. Halma, t. II, p. 416–31), qui tabulas ab Albatenianis necessario diversas praebet XIII, 10 (Halma, II, 430–31).

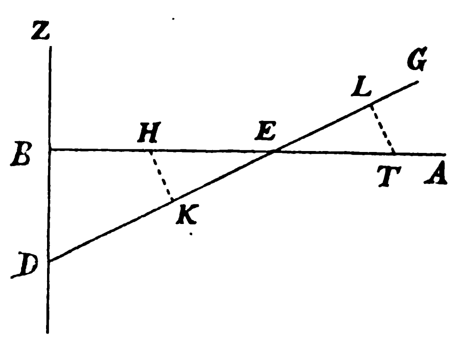
Pauca praemittenda sunt, quae Ptolemaeus et al-Battānī exponere negligunt; a Barhebraeo, *Astron.* p. 78–79 text., 66–68 vers., luculenter enarrata. *Superiores planetae,* quia Sole tardiores, veluti stellae fixae apparitionem semper habent matutinam, occul-

minime ad latitudines planetarum explicandas sufficere (p. 192), et Almagesti de hac re doctrinam breviter exponit, omnibus omissis quae ad mathematicam supputationem inserviunt (p. 192-198). — P. 191 numeri excentricitatum deferentis Mercurii et Veneris erroribus affecti sunt.

tationem semper vespertinam; orientales, seu matutini, seu Solem praecedentes, evadunt a coniunctione cum Sole (quae fit superioribus planetis apogeum epicycli occupantibus) ad oppositionem (in epicycli perigeo), hoc est in sinistro epicycli semicirculo; occidentales, seu vespertini, seu Solem subsequentes, ab oppositione ad coniunctionem, hoc est in dextero epicycli semicirculo. — *Inferiores planetae,* Sole velociores, duplicem habent apparitionem et duplicem occultationem, matutinam scilicet et vespertinam. Orientales evadunt a coniunctione cum Sole in perigeo epicycli ad alteram coniunctionem in apogeo, hoc est in dextero epicycli semicirculo; occidentales a coniunctione apogea ad perigeam, idest in epicycli semicirculo sinistro. Post coniunctionem enim in epicycli perigeo, quo retrogradi sunt, Solem in ortu antecedunt; qua re mane in ortu apparent, usque quo Sol ab iis quantitate semidiametri epicycli (1) elongatus sit. Tunc incipiunt Soli appropinquare, et mane in oriente occultantur. Iterum coniunguntur Soli cum apogeum epicycli attingunt; directo semper cursu ab apogeo et Sole discedentes, vespere in occidente cernuntur, usque quo a Sole quantitate semidiametri epicycli elongati sint. Soli tunc appropinquant, et vespere in occidente occultantur usque ad novam coniunctionem perigeam.

Tabulae pro data terrestri latitudine exhibent planetarum elongationes apparentes a Sole vero, tempore apparitionis et occultationis (αἱ φαινόμεναι τῶν ἀνατολῶν καὶ κρύψεων ἀπὸ τοῦ ἀκριβοῦς ἡλίου διαστάσεις), cum planetae in initio singulorum signorum zodiaci ponantur.

Elongationes, quae ad apparitiones et occultationes requiruntur, tribus causis variant: diversis planetarum magnitudinibus, diversis inclinationibus horizontis ad eclipticam, variatione latitudinum planetarum. Ptolemaeus arcum delegit qui variationem nonnisi ob diversas planetarum magnitudines pateretur; estque arcus circuli maximi per horizontis polos transeuntis (scilicet circuli verticalis), interceptus inter horizontem et Solis centrum eo tempore quo planeta in horizonte apparet aut occultatur. Hic arcus ab Arabibus nostratibusque *arcus visionis* appellatur. — Compluribus observationibus, Chaldaeorum potissimum, fretus, statuit XIII, 7 (ed. Halma, t. II, p. 419) generaliter (ὡς ἐπίπαν) in initio Cancri (2) Saturnum apparere 14° zodiaci elongatum a Sole vero, Iovem 12° 3/4, Martem 14° 1/2, Venerem vespere 5° 2/3, Mercurium vespere 11° 2/3. Factae sunt hae observationes in climate Phoeniciae, cuius longissimus dies 14^h 1/4 horas aequinoctiales complectitur. Sit nunc BA horizon, DEG ecliptica, ZBD arcus circuli altitudinis seu verticalis qui per centrum D Solis transit; item E punctum quo planeta latitudine carens, H aut T punctum quo planeta latitudine praeditus oritur. Ducantur HK, TL perpendiculares (3). Ob parvitatem horum arcuum omnium, pro iis possunt ipsorum *chordae* sumi, a quibus sensibiliter (πρὸς αἴσθησιν) non differunt. De planetarum latitudinibus agens, demonstraverat Ptolemaeus Saturnum ac Iovem fere in ecliptica esse cum in initio Cancri oriantur, Martem vero latitudinem borealem fere 0°12′ sortiri. Ergo sit E situs Saturni et Iovis orientium, H situs Martis orientis (eiusque latitudo



(1) Id est Veneri 43^p 1/2 partium qualium semidiametrus deferentis est 60; Mercurio 22^p 1/2. Fractione neglecta, hinc intelliguntur numeri anomaliae verae quos al-Battānī t. I, p. 117, l. 12-19 adducit; Veneri scilicet $180° \pm 43°$, Mercurio $90° + 22°$ et $270° - 22°$.

(2) Expediebat has observationes facere, Sole prope solstitium aestivum existente, quia tunc aer quam maxime tenuis est ac purus in nostris climatibus.

(3) Ad eclipticam, non ad horizontem sicut in figuris ed. Halma.

borealis HK proxime); quantitas lineae vel arcus visionis BD pro quoque planeta invariabilis, ut diximus; arcus DE eclipticae erit elongatio (observationibus antea memoratis comperta) Saturni aut Iovis a Sole vero D, arcus DK elongatio nota Martis. Angulus BED horizontis et eclipticae (1) cognoscitur praeceptis II, 11 (ed. Halma, t. I, p. 120–22), quae pro puncto E eclipticae ita trigonometrice redduntur:

$$\sin \text{ ang.} \doteq R \frac{\sin \text{ altit. gradus culminantis}}{\sin \text{ arcus eclipticae inter } E \text{ et gradum culmin.}}.$$

Pro Phoeniciae climate et ad initium E Cancri, hunc angulum BED supputat « esse 103 talium « [partium], qualium *duo* anguli recti 360 sunt, rationem igitur rectarum circa angulos rectos « [consistentium] ut 94 ad 75 proxime, et hypotenusas 120° earundem [partium]; » (2) quibus verbis vult $BED = \frac{103^\circ}{2} = 51^\circ \, {}^1/_2$, unde, triangulis figurae pro rectilineis habitis,

$$HK : KE = 94 : 75, \qquad DE : DB = 120 : 94,$$

sive, ut nostra utar trigonometria,

$$\frac{KE}{HK} = \frac{\text{cotg } BED}{R} = \frac{75}{94}, \qquad \frac{DB}{DE} = \frac{\sin BED}{R} = \frac{94}{120}.$$

Tunc manifeste pro Saturno et Iove in initio E Cancri collocatis:

$$\text{arcus visionis} = BD = DE \frac{94}{120},$$

ubi DE notus (14° et 12° 45′) ex observationibus antea memoratis. Pro Marte in H consistenti eadem inservit formula; sed tunc DK, non DE, ex observationibus illis cognoscitur, qua re

$$DE = DK + KE = DK + HK \frac{75}{94} = 14^\circ 30' + 0^\circ 12' \frac{75}{94} = 14^\circ 40'.$$

Similiter et in inferiores planetas operans, *arcum visionis* BD invenit 11° Saturno, 10° Iovi, 11° ¹/₂ Marti, 5° Veneri, 10° Mercurio; quae quantitates invariabiles sunt.

Elongationes a Sole vero in apparitionibus et occultationibus facile nunc est supputare, quolibet eclipticae puncto in E constituto. *Angulus* BED elicitur formula antea memorata; *latitudo* HK vel TL planetae nota; arcus DE, cum Ptolemaeo triangulis illis tanquam proxime rectilineis habitis, erit $DE = R \frac{BD}{\sin BED}$. Postea

$$KE = \frac{HK \text{ cotg } BED}{R}, \quad \text{vel} \quad EL = \frac{TL \text{ cotg } BED}{R},$$

unde quantitates quaesitae

$$DK = DE - KE, \quad \text{vel} \quad DL = DE + EL.$$

Verae regulae, quales e consideratione triangulorum sphaericorum eliciuntur, erant quidem:

$$\sin DE = R \frac{\sin BD}{\sin BED}, \qquad \sin KE = \frac{\text{tang } HK \text{ cotg } BED}{R},$$

$$\sin EL = \frac{\text{tang } TL \text{ cotg } BED}{R};$$

sed in parvis his triangulis differentia prorsus negligenda.

(1) Est angulus contentus horizonte et portione eclipticae supra horizontem exstante; aequalis in puncto eclipticae orienti et in puncto eclipticae diametraliter opposito tunc occidenti. Haud opportune igitur saepe *angulus orientis* aut *orientalis* vocatur.

(2) Τὴν ὑπὸ ΒΕΔ γωνίαν εὑρίσκομεν τοιούτων ργ, οἵων αἱ δύο ὀρθαὶ τξ, καὶ τὸν λόγον διὰ τούτου τῶν περὶ τὰς ὀρθὰς γωνίας τὸν τῶν ϟδ πρὸς τὰ οε ἔγγιστα, τοιούτων δ᾽ καὶ τὰς ὑποτεινούσας ρκ (ed. Halma, t. II, p. 419).

Ad nostram igitur scribendi rationem aptata, haec est regula *Ptolemaica:*

$$\text{elongatio a } \odot = R\,\frac{\text{arcus visionis}}{\sin BED} \mp \frac{\text{latit. planetae} \times \operatorname{cotg} BED}{R};$$

ubi angulus BED intelligitur ad planetae situm effectus, si planeta latitudine caruerit; ad punctum eclipticae simul cum planeta ascendens, si planeta latitudinem habuerit.

Hac ratione Ptolemaeus XIII, 9 (ed. Halma, t. II, p. 427–28) dicit tabulas construxisse, quibus, longitudine [vera] planetarum in initiis signorum constituta, elongationes apparentes planetarum a Sole vero exhibentur necessariae ad apparitiones et occultationes (τὰς φαινομένας τῶν ἀνατολῶν καὶ κρύψεων ἀπὸ τοῦ ἀκριβοῦς ἡλίου διαστάσεις ὡς αὐτῶν τῶν ἀστέρων ἐν ταῖς ἀρχαῖς τῶν δωδεκατημορίων ὑποκειμένων, ὑπετάξαμεν, l. c., Halma, II, 428), seu arcus eclipticae inter initium signi a planeta tunc apparenti aut occidenti occupatum et Solem verum. Si planeta extra signorum initia fuerit, tabulae interpolandae erunt, sicut etiam al-Battānī t. I, p. 118, l. 18–25, docet. — Tabula *Ptolemaica* (1) est ad Phoeniciae clima, seu ad latitudinem circiter 33° condita; ab *Albateniana* his causis discrepare debet: 1°) ob diversam eclipticae obliquitatem, unde anguli BED diversi fiunt; — 2°) ob diversam latitudinem terrestrem ad quam tabulae referuntur; — 3°) ob longum temporis intervallum, quo longitudines nodorum planetarum auctae sunt motu praecessionis, ita ut dato eclipticae loco latitudo planetae mutata sit.

Quanam ratione latitudines planetarum in tabulis his conficiendis supputaverint, nec Ptolemaeus nec al-Battānī docent; frustra ego permultum temporis et laboris in tabularum constructionem enucleandam impendi. Nec rem attentaverunt (aut fortasse attentatam dereliquerunt) Purbachius, Regiomontanus, Maginus, Riccioli aliique ab XV ad XVII saec. astronomi, et Delambre atque recentiores qui historiam astronomiae narraverunt. Impossibile igitur fuit numeros codicis certissime emendare.

Quae frustra expertus sum longius ac inutile hic est referre; nonnullas considerationes tamen addere iuvat.

Species apparitionis aut *occultationis* colligitur ex anomalia aequata, i. e. ex arcu epicycli quem planeta ab apogeo vero epicycli peregit. Superiores enim planetae paulo post apogeum epicycli prope sunt apparitionem matutinam, paulo ante prope occultationem vespertinam. Planetae inferiores paulo post apogeum epicycli appropinquant apparitioni vespertinae, paulo ante apogeum occultationi matutinae; paulo ante perigeum vespertinae occultationi, paulo post perigeum epicycli matutinae apparitioni. Quantitates anomaliae proxime necessarias ad apparitiones et occultationes Theon ac al-Battānī (t. I, p. 117) paulo aliter quam Ḥabash (f. 67,v.—68,r.) constituunt:

	Saturno		Iovi		Marti	
	apparit.	occult.	apparit.	occult.	apparit.	occult.
al-Battānī. .	20°	340°	20°	340°	20°	340°
Ḥabash . . .	20	340	14	346	28	332

	Veneri				Mercurio			
	apparitioni		occultationi		apparitioni		occultationi	
	vespert.	matut.	vespert.	matut.	vespert.	matut.	vespert.	matut.
al-Battānī. .	20°	200°	160°	340°	20°	200°	160°	340°
Ḥabash . . .	24	184	176	336	51	204	156	309

(1) In edit. Halma aliquot mendis scatet; consulenda igitur editio a Heiberg curata.

Nescio quo modo hi numeri supputati (παχυμέστερον « rudissime » ut Theon I, 63 dicit); discrepantiae nullius momenti prorsus in calculo latitudinum.

Anguli BED, eclipticae et horizontis, aequales fiunt ad eclipticae puncta pariter ab uno aequinoctiorum dissita; item angulus ad punctum eclipticae oriens aequatur angulo ad oppositum punctum quod simul occidit. Ergo, si planetae semper in plano eclipticae iacerent, scilicet latitudine destituti essent,

1° apparitionum (aut occultationum) arcus essent aequales in punctis pariter ab uno aequinoctiorum elongatis;

2° apparitionis arcus puncti x aequarentur arcubus occultationis puncti $x + 180°$;

3° in punctis solstitialibus (90° et 270°), quae pariter ab aequinoctiis distant et diametraliter inter se opposita sunt, arcus apparitionum aequarentur arcubus occultationum;

4° arcus apparitionum aut occultationum planetarum omnium pro dato eclipticae puncto essent proportionales ad arcus visionis ipsorum planetarum; nam, in formula pro planetis in ecliptica iacentibus, ad idem eclipticae punctum solus arcus visionis variaret.

Nunc planetarum superiorum tabulas inspiciamus.

In *Saturno* apud Ptolemaeum aequales sunt numeri apparitionum (aut occultationum) respondentes signis pariter ab alterutro aequinoctio remotis; discrepantes numeri pro signis diametraliter oppositis (solstitiis exceptis); discrepantes etiam apparitiones ab occultationibus punctorum oppositorum; demum maximae minimaeque quantitates in aequinoctiis occurrunt. Inde patet Saturno esse latitudines *aequales* proxime in longitudinibus a 0° aut 180° aeque distantibus, *maximas* circa aequinoctia, prope solstitia *nullas;* hoc est Saturni nodos prope solstitia (90° et 270°) incidere, sicut etiam e doctrina latitudinum Ptolemaica elucet (1). — Sed in tabula al-Battānī arcus apparitionis haud multum differt ab arcu occultationis in initiis Cancri et Capricorni, nec multum (infra 1° semper) discrepant inter se arcus apparitionum (aut occultationum) locis ab uno aequinoctiorum aeque distantibus; unde colligitur latitudines Saturni *nullas* esse punctis nonnihilo a solstitiis remotis, *maximas* locis nonnihilo ab aequinoctiis dissitis. Re vera Albatenio longitudo apogei Saturni pro 1191 Dhū 'l-qarnayn est 244° 28′; ergo

$$\text{longitudo limitis borealis} = 244° 28' - 50° 0' = 194° 28'$$
$$\text{longitudo nodi ascendentis} = 194° 28' - 90° 0' = 104° 28'.$$

Nodi scilicet in media puncta Cancri et Capricorni cadunt.

In *Iove* apud Ptolemaeum omnia quae in Saturno occurrunt; *nullae* latitudines igitur paulo a solstitialibus punctis longe, *maximae* circa aequinoctia, *aequales* locis ab alterutro aequinoctio pariter remotis. Re vera apud Ptolemaeum long. limitis borealis Iovis = long. apogei $+ 20° = 152° 9' + 20° = 172° 9'$; cadunt igitur nodi 8° ante initium Cancri et Capricorni. — Nec aliter apud al-Battānī, iuxta quem:

$$\text{limes borealis Iovis} = 164° 28' + 20° 0' = 184° 28',$$

ita ut nodi 4° 1/2 post initia Cancri et Capricorni incidant.

In *Marte,* apud Ptolemaeum, quae de Saturno et Iove diximus non occurrunt; sed arcus apparitionum haud multum differunt ab arcubus occultationum punctorum diametraliter

(1) Longitudo limitis borealis Saturni aequatur longitudini apogei detractis 50°, ut p. 239, l. 8-9, dixi; ergo, iuxta Ptolemaeum, 224° 10′ — 50° 0′ = 174° 10′. Qua re nodus ascendens 174° 10′ — 90° = 84° 10′, seu haud longe ab initio Cancri; descendens 264° 10′, sex fere gradibus ante initium Capricorni.

oppositorum. Unde liquet nodos quidem esse a punctis solstitialibus remotos (1), sed latitudines planetae temporibus apparitionum et occultationum non esse magnas. — Apud al-Battānī, si numeris impressis parvae emendationes inferantur, haec colliguntur:

1.° arcum apparitionis initii dati signi aequari arcui occultationis signi de diametro oppositi;

2.° aequales esse arcus apparitionum (aut occultationum) pro punctis pariter ab alterutro aequinoctio remotis.

Iuxta al-Battānī, anno 1191 Dhū 'l-qarnayn, long. limitis borealis Martis = long. apogei = = 126° 58'; nodi igitur 36° 58' et 216° 58', seu longe a punctis aequinoctialibus et solstitialibus dissitis. Maximae autem latitudines Martis in duabus oppositis plagis Caeli contingunt, nec eadem quantitate; nam latitudo borealis maxima est 4° 21', australis 7° 7'. Ergo proprietates tabularum Martis nuper memoratae nonnisi ex hoc possunt ortae censeri, quod al-Battānī latitudinem Martis *neglexerit*. Quod mirum non esse e sequentibus patebit: Ad Theonis exemplum, putat al-Battānī apparitiones (aut occultationes) Martis tunc esse exspectandas cum anomalia aequata circiter 20° (aut 340°) fuerit. Huic anomaliae respondent in tabulis t. II, p. 140, latitudines Martis 0° 11' in boream, 0° 5' in austrum; harum latitudinum sexagesimis sumptis iuxta Albatenii praecepta (t. I, p. 115–116), quantitates iis minores eliciuntur, sicut ad initium Arietis — 0°3', Tauri — 0°0'37'', Geminorum + 0° 4'17'', Cancri + 0° 8'45'', Librae + 0° 6'36'', Capricorni — 0° 3'58'', Aquarii — 0° 4'47'', Piscium — 0° 4'35'' etc. Tabulae apparitionum ad $\varphi = 36° 0'$ conditae, ubi maximus angulus BED est 77° 35' (in Librae initio), minimus 30° 25' (in initio Arietis). Cum igitur perpaulae sint latitudines Martis pro instituto nostro sumendae, magni autem anguli eclipticae ac horizontis, differentia longitudinum planetae et puncti eclipticae cum planeta ascendentis adeo fiet parva ut, absque sensibili errore, possint anguli BED (quorum sinu et cotangente uti debemus) ad longitudinem planetae ipsam supputari. Praeterea terminus $\mp$ lat. plan. $\times$ cotg BED Marti plerumque insensibilis fit; maxima enim cotangens adhibenda apud al-Battānī est, radio 1 partis sumpto, 1.73. Maximae quantitates illius termini sunt

$$+(0°3' \times 1.73) = +0°5'.19 \quad \text{in initio Arietis,}$$
$$-(0°8'.75 \times 0.836) = -0°7'.31 \quad \text{in initio Cancri;}$$

longe minores et etiam fere *nullae* in aliis signis. — Poterat igitur al-Battānī tam parvas emendationes, ex latitudine exorientes, negligere in supputandis tabulis nonnisi ad rudiores calculos inservientibus.

Neglecta latitudine, nobis etiam facilis fieri debet tabularum constructio; tamen, calculis meis ductis, quantitates invenio multum ab Albatenianis discrepantes. Tria exempla adducam numerorum qui, ut ex collatione cum variis lectionibus infra exhibenda apparebit, in codice Escurialensi certissimi sunt; arcus nempe apparitionum in initiis Arietis, Leonis, Virginis, quibus arcus occultationum in Libra, Aquario, Piscibus aequantur.

Primo anguli BED, ad initia E signorum ascendentia et latitudinem terrestrem $\varphi = 36°$, supputandi:

gradus culminans = arcus eclipticae respondens quantitati (ascens. obl. E + 90°), tamquam ascensio recta consideratae (2);

(1) Limes borealis Martis longitudinem habet apogei; Ptolemaeo 106° 40'. Nodi igitur 16° 40' et 196° 40'.

(2) In tabulis Albatenii, ascensiones rectas auctas 90° praebentibus, sufficit ascensionem obliquam E, absque augmento, in tabula ascensionum rectarum quaerere, arcumque eclipticae correspondentem sumere.

altitudo gradus culminantis $= (90^\circ - \varphi) \pm \delta = 54^\circ \pm \delta$

$$\sin BED = R \frac{\text{sin altit. gradus culm.}}{\text{sin arcus eclipt. inter } E \text{ et gradum culm.}}.$$

Ergo pro 0° longitudinis (initio Arietis):

asc. obl. $0^\circ = 0^\circ$	grad. culm. $= 270^\circ$	$\delta = 23^\circ\, 35'$
alt. gr. culm. $= 54^\circ - 23^\circ\, 35' = 30^\circ\, 25'$	sin $30^\circ\, 25'$	9.704 3947
	$BED = 30^\circ\, 25'$	

Pro 120° (initio Leonis):

asc. obl. $120^\circ = 106^\circ\, 37'$	grad. culm. $= 18^\circ\, 2'$	$\delta = 7^\circ\, 7'$
alt. gr. culm. $= 54^\circ + 7^\circ\, 7' = 61^\circ\, 7'$	sin $61^\circ\, 7'$	9.942 3083
	sin (E — gr. culm.) $=$ sin $101^\circ\, 58'$	9.990 4580
	$BED = 63^\circ\, 30'\, 57''$	9.951 8503

Pro 150° (initio Virginis):

asc. obl. $150^\circ = 143^\circ\, 35'$	grad. culm. $= 55^\circ\, 36'$	$\delta = 19^\circ\, 21'$
alt. gr. culm. $= 54^\circ + 19^\circ\, 21' = 73^\circ\, 21'$	sin $73^\circ\, 21'$	9.981 3986
	sin (E — gr. culm.) $=$ sin $94^\circ\, 4'$	9.998 9052
	$BED = 73^\circ\, 50'\, 26''$	9.982 4934

Supputandi postea arcus appar. $= R \dfrac{\text{arcus visionis}}{\sin BED}$, ubi arcus visionis est $11^\circ\, 30' =$ $= 41400''$.

	0° (Arietis)	120° (Leonis)	150° (Virginis)
arc. visionis	4.617 0003	4.617 0003	4.617 0003
sin BED	9.704 3947	9.951 8503	9.982 4934
	4.912 6056	4.665 1500	4.634 5069
	$81772'' = 22^\circ\, 42'\, 52''$	$46254'' = 12^\circ\, 50'\, 54''$	$43103'' = 11^\circ\, 58'\, 23''$

Ergo:	Arieti	Leoni	Virgini
al-Battānī	29° 0′	16° 7′	15° 8′
mea supputatio	22 43	12 51	11 58
differentia	6° 17′	3° 16′	3° 10′

Tantae sunt hae discrepantiae ut nullo modo eas explicare possim. Alias multas experientias quas institueram hic referre inutile puto.

Utrum al-Battānī has tabulas (quibus *ne nimium confidatur monet*) ipse condiderit an ab aliis Arabicis astronomis iam supputatas acceperit, incertum erat. Cum codex Escurialensis vocalibus destitutus sit, locus t. III, p. 178, l. 4–7: وقد وضعت لها اقدار الرؤية بدرج البروج في كل اقليم على ما رصد من ظهورها في كل برج. ورسم ذلك في رؤس البروج وان كان ذلك ليس على الحقيقة من قبل ما يعرض من اختلاف عروضها ولذلك اقتصرنا على اثبات هذه الاقدار في اقليم واحد ....., duplicem interpretationem sortitur ob duplicem modum quo vox وضعت signis vocalium instrui potest. Nam, si وُضِعَتْ legatur, sensus fit: « iis (i. e. planetis) *constitutae sunt* quantitates apparitionis, in signorum gradibus, pro omni « climate, iuxta id apparitionum eorum quod observatum est in singulis signis; idque in initiis « signorum descriptum est, licet non sit ad veritatem ob variationem in eorum (planetarum) « latitudinibus exorientem. Qua re satis habuimus has quantitates ad unum tantum clima notare.... ». Si وَضَعْتُ legatur, ita erit vertendum: « iis *constitui* (vel: *constitueram*) quan-

« titates apparitionis.... », ut t. I. p. 118, l. 14 sqq.; usus promiscuus primae personae singularis et primae pluralis in verbo apud al-Battānī et Arabes res est haud rara. Plato ita locum transtulit: « Quantitatem vero visus per gradus signorum omnibus planetis in unoquoque cli- « mate fore scriptam secundum eorum apparitionis in unoquoque climate considerationem ad- « discas, quod licet prorsus veritati non concordat, eo quod latitudinum diversitas ibi contigit, « in signorum tamen initiis scripsimus. Ideoque huius quantitates uni soli climati commen- « davimus ». — Priorem interpretationem (*constitutae sunt*) videbimus p. 266 veram esse, quia al-Battānī tabulam suam iam ab aliis supputatam acceperit.

Certum est Albatenii numeros, amanuensium mendis exceptis, ad amussim tabulae Ḥabash pro IV climate seu $\varphi = 36°$ institutae concordare; qui Ḥabash, f. 73,r.—76,v., apparitiones et occultationes primo pro urbe Baghdād « usque ad latitudinem 34° 0′ » exhibet, postea pro singulis septem climatibus (1). — Auctores *Tabularum Alphonsinarum* eandem quam Albatenii tabulam receperunt, nec fontem memorantes, nec eam tantum ad datum clima datumque tempus inservire monentes. — Sequenti igitur conspectu exhibebo pro quantitatibus proxime a Schiaparelli restitutis et p. 142–43 huius tomi impressis, varias lectiones codicis Escurialensis, versionis Hispanicae (f. 83,v.), operis Ḥabash, Tabularum Alphonsinarum (2). — Theone postea et *Almagesto* Latino (ex Arabico) collatis, poterimus genuinas quantitates depromere.

Saturnus.

Signa zodiaci	Apparitiones				Occultationes			
	Codex Escurialensis	Versio Hispanica	Ḥabash	Tabulae Alphonsinae	Codex Escurialensis	Versio Hispanica	Ḥabash	Tabulae Alphonsinae
Aries	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— 47′	— —
Taurus	— —	— —	کد 24° —	کو 26° —	— ل 30′	— ز 7′	— ن 50′	— ز 7′
Gemini	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Cancer	— لح 38′	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Leo	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— مج 43′	— —
Virgo	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Libra	— —	يج 13° —	— يد 14′	— يه 15′	— —	— —	— —	— —
Scorpius	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Sagittarius	— —	— —	— يو 16′	14° مر 47′	— —	— يه 15′	— يد 14′	— —
Capricornus	— —	— —	— —	— —	— لو 36′	— لو 36′	— لز 37′	— لو 36′
Aquarius	— —	— لو 36′	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Pisces	— —	— مر 47′	— —	که 25° —	— —	— —	— —	— —

(1) De ratione tabulas supputandi nihil dicit.

(2) Hac editione utor: *Divi* Alphonsi *Romanorum et Hispaniarum Regis astronomicae tabulae in propriam integritatem restitutae.... Qua in re Paschasius Hamellius Mathematicus insignis idemque Regius professor, sedulam operam suam praestitit.* Parisiis 1545. — Tabulae sunt p. 86 Veneri, p. 87 Mercurio, p. 88-90 superioribus planetis.

Iupiter.

Signa zodiaci	Apparitiones — Codex Escurialensis	Apparitiones — Versio Hispanica	Apparitiones — Habash	Apparitiones — Tabulae Alphonsinae	Occultationes — Codex Escurialensis	Occultationes — Versio Hispanica	Occultationes — Habash	Occultationes — Tabulae Alphonsinae
Aries	— —	— —	— يز 17′	— لج 33′	— —	— —	— —	— —
Taurus	— —	— —	— —	— —	— يح 18′	— —	— —	— —
Gemini	— —	— —	— يد 14′	— يه 15′	— —	— —	— —	— —
Cancer	— —	— —	— مد 44′	— —	— —	— —	— —	— —
Leo	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Virgo	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Libra	— —	— —	— —	— —	— —	— ل 30′	— —	— —
Scorpius	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Sagittarius	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— لز 37′	— —
Capricornus	— —	— —	— ما 41′	— مد 44′	— —	— —	— —	— —
Aquarius	— —	— —	— يد 14′	— يد 14′	— —	— —	— —	— —
Pisces	كا 21° —	— نا 51′	— —	— —	— —	— —	— ا 1′	— —

Mars.

Signa zodiaci	Apparitiones — Codex Escurialensis	Apparitiones — Versio Hispanica	Apparitiones — Habash	Apparitiones — Tabulae Alphonsinae	Occultationes — Codex Escurialensis	Occultationes — Versio Hispanica	Occultationes — Habash	Occultationes — Tabulae Alphonsinae
Aries	— —	— —	— —	— —	— ز 7′	— ب 2′	يه 15° يب 12′	— 12′
Taurus	— يا	— —	— يا 11′	— 11′	— —	— —	يو 16° —	— —
Gemini	— يد	— —	— يد 14′	— 14′	— —	— —	— —	— —
Cancer	— يه	— —	— يه 15′	— 15′	— —	— —	— —	— يد 14′
Leo	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— يد 14′	— 14′
Virgo	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— يا 11′	— 11′
Libra	— —	— —	— يب 12′	— 12′	— —	— —	— —	— —
Scorpius	— —	— —	— —	— —	— —	— يا 11′	— يا 11′	— 11′
Sagittarius	— —	— —	— ز 7′	— 7′	— —	— —	— يد 14′	— 14′
Capricornus	— —	لح 38° نه 55′	— يه 15′	— 15′	— نه 55′	— 55′	— —	— —
Aquarius	— —	— ند 54′	— يز 17′	— يد 14′	— —	— —	— —	— —
Pisces	كب 22° —	— نا 51′	— يا 11′	— 11′	— —	— —	— —	— —

Apparitiones Veneris.

Signa zodiaci	Ortus Vespertinus				Occasus matutinus			
	Codex Escurialensis	Versio Hispanica	Habash	Tabulae Alphonsinae	Codex Escurialensis	Versio Hispanica	Habash	Tabulae Alphonsinae
Aries	— —	— —	— ما 41′	— لا 31′	— —	— —	— —	— —
Taurus	— —	— —	— —	يب 12° —	— —	— —	— —	— كط 29′
Gemini	ح 8° —	ح 8° —	ح 8° لط 39′	— لط 39′	— —	— —	— —	— كح 28′
Cancer	— —	— نح 58′	— لح 38′	— لح 38′	— —	— —	— يز 17′	— نح 58′
Leo	— —	— —	— يه 15′	— —	— —	— نط 59′	— يط 19′	ح 8° نط 59′
Virgo	— نج 53′	— نج 53′	— نج 53′	— نج 53′	— —	— —	— مز 47′	— —
Libra	— —	— نز 57′	— نز 57′	— نز 57′	— ط 9′	— ط 9′	— ط 9′	— ط 9′
Scorpius	ز 7° نا 51′	ز 7° نا 51′	ز 7° يا 11′	ز 7° يا 11′	— —	— —	— —	— —
Sagittarius	— —	— نو 56′	— يو 16′	— نو 56′	يب 12° كز 27′	يب 12° كد 24′	12° 27′	12° 77′ !
Capricornus	— —	— نح 58′	— يح 18′	— يح 18′	— —	— نح 58′	— يح 18′	— يح 18′
Aquarius	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Pisces	— —	يه 15° كج 23′	يه 15° —	يه 15° ك 20′	— —	— —	— —	— —

Occultationes Veneris.

	Ortus matutinus				Occasus vespertinus			
Aries	— —	— —	— —	— —	— —	ب 2° —	ب 2° —	ب 2° —
Taurus	— —	— —	— —	— —	ج 3° ل 30′	3° 30′	3° 30′	3° 30′
Gemini	— —	— ند 54′	— يد 14′	— يد 14′	— —	— —	— —	— —
Cancer	— —	— —	— مه 45′	— يب 12′	— —	— —	— —	— —
Leo	— —	— مه 45′	— يز 17′	— مه 45′	— —	— —	— —	يا 11° —
Virgo	— —	— —	— كو 26′	— م 40′	— —	— —	— —	— —
Libra	— —	— —	— يج 13′	— —	— —	— —	— —	— —
Scorpius	— —	— —	— ا 1′	— —	— —	— —	— —	— —
Sagittarius	ز 7° —	ز 7° —	ز 7° ع....	ز 7° —	— —	• 5° نب 52′	• 5° —	• 5° —
Capricornus	ز 7° —	ب 2° لح 38′	ب 2° لو 36′	ب 2° يح 18′	ز 7° —	ب 2° لح 38′	ب 2° —	ب 2° —
Aquarius	ح 8° —	ا 1° لو 36′	ا 1° كه 25′	ا 1° لو 36′	ا 1° نب 52′	ا 1° ند 54′	ا 1° يب 12′	ا 1° يد 14′
Pisces	ز 7° —	ب 2° مح 48′	ب 2° —	ب 2° مه 45′	ا 1° لا 31′	1° 31′	ب 2° 31′	1° 31′

Apparitiones Mercurii.

Signa zodiaci	Ortus vespertinus — Codex Escurialensis	Ortus vespertinus — Versio Hispanica	Ortus vespertinus — Habash	Ortus vespertinus — Tabulae Alphonsinae	Occasus matutinus — Codex Escurialensis	Occasus matutinus — Versio Hispanica	Occasus matutinus — Habash	Occasus matutinus — Tabulae Alphonsinae
Aries	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— کد 24′
Taurus	— —	ك 20° —	— —	— —	— لح 38′	— یح 18′	— یح 18′	— یج 13′
Gemini	— —	— —	— —	— —	— —	— لز 37′	— لز 37′	— لز 37′
Cancer	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— لط 39′	— —
Leo	— یج 13′	— 13′	— 13′	— نج 53′	— —	— —	— یج 13′	— —
Virgo	— —	— —	یا 11° یح 18′	— —	— —	— —	— —	— —
Libra	— —	— —	— یح 18′	— —	— —	— ن 50′	— —	— ن 50′
Scorpius	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Sagittarius	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— ید 14′	— —
Capricornus	— —	— —	— —	— یط 19′	— —	— —	— لط 39′	— یط 19′
Aquarius	یج 13° —	ك 20° —	ك 20° نه 55′	20° یه 15′	— —	— —	— ح 8′	— —
Pisces	— —	— —	— —	— —	— ید 14′	— —	— ید 14′	— ید 14′

Occultationes Mercurii.

	Ortus matutinus — Codex Escurialensis	Ortus matutinus — Versio Hispanica	Ortus matutinus — Habash	Ortus matutinus — Tabulae Alphonsinae	Occasus vespertinus — Codex Escurialensis	Occasus vespertinus — Versio Hispanica	Occasus vespertinus — Habash	Occasus vespertinus — Tabulae Alphonsinae
Aries	— —	— —	— —	— —	ید 14° ط 9′	یب 12° ط 9′	12° 9′	12° 9′
Taurus	— —	— —	کد 24° —	کد 24° لب 32′	— —	— نب 52′	— 52′	یج 13° —
Gemini	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Cancer	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Leo	— —	— —	— —	— 88′!	— —	— —	— —	— که 25′
Virgo	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— لز 37′
Libra	ید 14° کط 29′	— کط 29′	14° 29′	— 29′	— —	— —	— یح 18′	— —
Scorpius	یب 12° ي 10′	12° 10′	12° 10′	12° 10′	— —	— —	— —	— —
Sagittarius	— —	— —	یب 12° —	12° یو 16′	یز 17° —	17° —	17° —	17° —
Capricornus	— —	— نو 56′	— یو 16′	— یه 15′	— —	— —	ید 14° —	— —
Aquarius	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Pisces	— —	— —	— —	— —	— مز 47′	— 47′	— 47′	— 47′

Satis apparet has omnes discrepantias non ex diversis supputationibus ortas esse, sed ex *Arabicis* exemplaribus unius et eiusdem archetypi. In Tabulis ipsis Alphonsinis impressis hi lapsus tantum ab Europaeis amanuensibus vel typothetis proveniunt: minuta 77′ (pro 27′) in apparitione Veneris ad occasum matutinum pro initio Sagittarii; minuta 32′ (pro 23′) ac 88′ (pro 8′) in occultatione Mercurii ad ortum matutinum pro initiis Tauri et Librae. Minuta 31′ pro 0′ in apparitione Veneris ad ortum vespertinum in initio Arietis, ex eo probabiliter orta sunt, quod codex aliquis Arabicus eo loco cyphrum (0) indicavisset negatione Arabica لا « non » (sicut perraro etiam in codice Escurialensi), quam interpres Latinus iuxta valorem numeralem litterarum recepit.

Mirum summopere quod posterius animadverti, *Latina* versione *Almagesti*, a Gherardo Cremonensi ex Arabico facta et Venetiis anno 1515 typis expressa (curante P. Liechtenstein), f. 152,r. non tabulam textus Graeci exhiberi, sed *aliam* Albatenianae, Ḥabashi et Alphonsinae quadrantem. Quis eam posuerit loco verae Ptolemaicae, scriba aliquis Graecus an interpres Arabicus (al-Ḥaǵǵāǵ) an Gherardus an editor, nescio; perutilis ad veras lectiones eruendas ut infra patebit.

Quae antecedunt typis iam exprimenda curaveram, cum Theonis *Canones* iterum perlegi a quibus nullum auxilium in hanc rem exspectandum erat; nec paucum stupui quantitates Albatenii apud eum inveniens. Nam t. III, p. 30–31, eandem tabulam quam Ptolemaeus in *Almagesto Graeco* praebet, inscriptam φάσεων ἀποστάσεις πρὸς τὸν ἀκριβῆ ἥλιον « elongationes phasium a Sole vero », cuius nulla mentio in praeceptis de canonum usu t. I, p. 61–66; sed eodem t. III, p. 16-29, pro singulis septem climatibus quorum longissimi dies a 13^h ad 16^h per intervalla dimidiae horae variant, apparitiones et occultationes planetarum (1) exhibet numeris *qui nullo modo* possunt cum *Ptolemaicis componi!* Has tabulas singulis climatibus accommodatas memorat Theon in praeceptis t. I, p. 63, unde certissime elucet easdem complecti « distantias phasium (i. e. apparitionum et occultationum) a Sole in ecliptica metitas » (αἱ πρὸς τὸν ἥλιον ἐπὶ τοῦ διὰ μέσων τῶν ζωδίων τῶν φάσεων ἀποστάσεις), planeta semper in initiis signorum collocato. Omnes columnae IV climatis, cuius longissimus dies $14^h\ ^1/_2$ et latitudo 36°, *Albatenianis* etc. congruunt; qua re, licet unica editio Halma crebris scateat mendis, auxilio Graecarum lectionum cum reliquis collatarum possumus fere ubique errores codicis Escurialensis certissime emendare.

De ratione et elementis quibus hae tabulae climatum constructae sunt Theon nihil narrat; res igitur nobis ut antea obscurissima. Diversa obliquitas eclipticae a Theone recepta (23° 51′) permodicam differentiam immittit angulis BED eclipticae et horizontum (2), quae nullius momenti est in tabularum constructione. At longitudines apogeorum a Theone sumptae (3) minime conveniunt tabulis ipsis, quibus contra quadrant apogea Albatenii ut p. 259 vidimus; qua re de tabularum origine in summa perplexitate versamur.

---

(1) In *superioribus* φάσεις ἑῴας ἀνατολῆς « apparitiones ortus matutini » et φάσεις ἑσπερίας δύσεως « apparitiones occasus vespertini » inscriptae; in *inferioribus* planetis φάσεις ἑσπερίας ἀνατολῆς, φ. ἑῴας κρύψεως, φ. ἑῴας ἀνατολῆς, φ. ἑσπερίας κρύψεως. Tituli pagg. 23-25 false a Halma collocati; pertinent enim ad p. 25, 23, 24 (loco 23, 24, 25).

(2) Calculis ductis ad Theonis tabulas ascensionum obliquarum et rectarum, exeunt pro $\varphi = 36°$ anguli 30° 9′ in initio Arietis, 31° 49′ Tauri, 50° 1′ Cancri, 63° 36′ Leonis, 74° 4′ Virginis (Albat. 30° 25′, 32° 26′, 50° 5′, 63° 31′, 73° 50′) etc.

(3) Occurrunt in titulis tabularum aequationum planetarum, ubi ἐπιλήψεις « prehensiones, retentiones » vocantur: Saturno 110° 30′, Iovi 38° 30′, Marti 353° 0′, Veneri 292° 30′, Mercurio 67° 30′. Hoc est 113° 40′ (Iovi 113° 39′) *minus* quam longitudines apogeorum Ptolemaei! Unde sumptas Theon non dicit. Apogeum (ἐπίληψις) Solis est 65° 30′ ut in Almagesto.

Variae lectiones *Almagesti* ed. Liechtenstein (1).

Signa zodiaci	Saturnus		Iupiter		Mars	
	Apparitio	Occultatio	Apparitio	Occultatio	Apparitio	Occultatio
Aries	— —	— —	— (33′)	— —	— —	— (12′)
Taurus	— —	— (7′)	— —	— —	— 11′	(16°) —
Gemini	— —	— (8′)	— (14′)	— —	— (14′)	(17°) —
Cancer	— —	— —	— 44′	— —	— (15′)	— —
Leo	— —	— —	— —	— —	— —	— (14′)
Virgo	— —	— —	— —	— —	— —	— 11′
Libra	— (15′)	— —	— —	— —	— (12′)	— —
Scorpius	— —	— —	— —	— —	— —	— 11′
Sagittarius	— —	— 54′	— —	— —	— 7′	— (14′)
Capricornus	— —	— (36′)	— —	— —	— (15′)	— —
Aquarius	— —	— —	— (14′)	— —	— (14′)	— —
Pisces	— —	— —	— 21′	— —	— 11′	— —

Signa zodiaci	Venus				Mercurius			
	Apparitio		Occultatio		Apparitio		Occultatio	
	ortus vesp.	occas. mat.	ortus mat.	occas. vesp.	ortus vesp.	occas. mat.	ortus mat	occas. vesp.
Aries	— (31′)	— —	— —	2° —	— —	— —	— —	12° 9′
Taurus	— —	— (29′)	— —	3° 30′	— —	— 18′	كد *24°* —	— —
Gemini	— 39′	— —	— (4′)	— —	— —	— 37′	— —	— —
Cancer	— (38′)	— 18′	— (12′)	— —	— —	— —	— —	— —
Leo	— —	— 19′	— 45	(11°) —	— (53′)	— —	— —	— —
Virgo	— 53′	— —	— (40′)	— —	— —	— —	— —	— (56′)
Libra	— 57′	— 9′	— —	— —	— —	— 50′	— 29′	— —
Scorpius	7° (51′)	— —	— —	— —	— —	— —	12° 10′	— —
Sagittarius	— 56′	12° 27′	7° —	5° —	— —	— —	— يو *16′*	17° —
Capricornus	— 58′	— (18′)	2° —	2° —	— (19′)	— (19′)	— (16′)	— —
Aquarius	— —	— —	1° 36′	(3°) (24′)	20° (15′)	— —	— —	— —
Pisces	15° —	— —	2° —	— 31′	— (18′)	— (14′)	— —	— 47′

(1) Numeri intra parentheses falsi; qui Italicis sive inclinatis litteris (simul cum typis Arabicis) impressi sunt, incerti; reliqui iusti.

Variae lectiones Theonis (1).

Signa zodiaci	Saturnus		Iupiter		Mars	
	Apparitio	Occultatio	Apparitio	Occultatio	Apparitio	Occultatio
Aries	— κα *21′*	— —	(14°) 53′	— —	— —	— 52′
Taurus	— —	— 7′	— —	— —	— 11′	— —
Gemini	— —	— ϑ *9′*	— 54′	— —	— —	— —
Cancer	— —	— —	— 44′	— —	— —	— 55′
Leo	— —	— —	— —	— —	— —	(27°) —
Virgo	— —	— —	— —	— —	— —	— (20′)
Libra	— 54′	— —	— —	— —	— 42′	— —
Scorpius	— —	— —	— —	— —	— —	— (20′)
Sagittarius	— —	— 54′	— —	— —	— 7′	— —
Capricornus	— —	— 56′	— —	— —	— 55′	— 55′
Aquarius	— —	— —	— —	— —	— 54′	— —
Pisces	— —	— —	— 21′	— λα *31′*	— 11′	— —

Signa zodiaci	Venus				Mercurius			
	Apparitio		Occultatio		Apparitio		Occultatio	
	ortus vesp.	occas. mat.	ortus mat.	occas. vesp.	ortus vesp.	occas. mat.	ortus mat.	occas. vesp.
Aries	— 41′	— —	— —	2° κ *20′*	— —	— —	— —	12° 9′
Taurus	— —	— —	— —	3° 30′	— —	— 18′	(21°) —	— 52′
Gemini	— 39′	— —	— 54′	— —	— —	— 37′	— —	— —
Cancer	— 18′	— 18′	— 44′	— —	— —	— —	— —	— —
Leo	— α *1′*	— 19′	— 45′	— —	(32°) —	— 59′	— —	— —
Virgo	— 53′	— —	(26°) ιε *15′*	— —	— —	— —	— —	— —
Libra	— 57′	— 9′	— —	— —	— 18′	— 50′	— 29′	— 18′
Scorpius	7° 11′	— —	— —	— —	— —	— —	12° 10′	— —
Sagittarius	— 56′	12° 27′	7° —	5° —	— —	— —	— ιϛ̄ *16′*	17° —
Capricornus	— 58′	— 58′	2° —	2° —	— —	— —	— 56	— —
Aquarius	— νζ *57′*	— (9′)	1° 36′	1° 54′	20° 55′	— —	— —	— —
Pisces	(11°) —	— —	2° —	(4°) 31′	— λε *35′*	— —	— —	— 47′

(1) Numeri intra parentheses falsi; qui Italicis seu inclinatis litteris expressi sunt (simul cum Graecis typis) incerti; reliqui recipiendi.

Ergo ad tabulam al-Battānī omni ex parte emendandam recipiantur lectiones omnes Theonis omnesque *Almagesti* ed. Liechtenstein, quae nec incertae nec falsae in conspectibus p. 267 et 268 apparent; praeterea gradus occasus vespertini Veneris 2° restituantur.

Restat ut moneamus collocationem quaternarum columnarum Veneris et Mercurii (p. 143) sub binis titulis generalioribus « apparitionis » et « occultationis », quam e codice Escurialensi recepi, vix esse probandam; bini enim ortus sub *apparitione*, bini occasus sub *occultatione* collocandi erant. Parvam mendam non habet versio Hispanica, quia quaternas planetarum inferiorum columnas titulo generaliore « parescimiento de Venus (Mercurio) et so ascondimiento » instruit.

Ad pag. 144–177. — **Catalogus fixarum pro anno 1191 Dhū 'l-qarnayn.**

Memoratus cap. LI (t. I, p. 124–26); Arabice editus t. III, p. 245–74. — Eius epocha 1 ādhār 1191 Dhū 'l-qarnayn, seu 1 Martii 888 Chr. (1).

Ptolemaeus VII, 5 et VIII, 1 (ed. Halma, t. II, p. 32–83) stellas 1025 recenset (2), quarum 360 e constellationibus borealibus, 349 e zodiaco, 316 ex australibus. De eius fontibus non est hic disserere; monendum tamen puto haud rectam nunc sententiam scriptorum XIX saeculi haberi, catalogum Ptolemaei nonnisi catalogum esse Hipparchi, longitudinibus auctis quantitate 2° 40′ ob praecessionem eo temporis intervallo a Ptolemaeo receptam. Nam Fr. Boll, *Die Sternkataloge des Hipparch und des Ptolemaios* (Bibliotheca Mathematica hrsg. von G. Eneström, 3. Folge, 2. Band, 1901, p. 185-95) ex novis Graecis fontibus ostendit Hipparchum 850 stellas tantum descripsisse, iisque Ptolemaeum 175 adiecisse; quibus notitiis motus, rem amplius perpendit A. A. Björnbo, *Hat Menelaos aus Alexandria einen Fixsternkatalog verfasst?* (Bibl. Mathem., 3. F., 2. Bd., 1901, p. 196–212), p. 206 affirmans Ptolemaeum additiones suas stellarum ad catalogum Hipparchi hausisse e scriptoribus diversarum aetatum absque opportunis reductionibus, ita ut, quadam ex parte, longitudines catalogi Almagesti ad nullam certam epocham referri possint.

Björnbo tamen in gravi errore versatur cum ex Arabum, et potissimum Albatenii (3), testimonio concludere vult Arabes cognovisse aliquam stellarum descriptionem a Menelao confectam; immo affirmat p. 207: « dass Al-Battānī in der That entweder ein astronomisches « Werk von Menelaos, oder wenigstens Nachrichten, die wir nicht kennen, über ein solches « besass ». Argumenta quibus innititur facile nunc refelluntur ope versionis et mearum adnotationum t. I. Primo al-Battānī minime dicit se 11° 50′ longitudinibus Ptolemaei addidisse (Björnbo, p. 205); nam, ut t. III, p. 188, adn. 3 et t. I, p. 124, adn. 9 monui, « undecim gradus et dimidiam ac tertiam » Platonis, seu والنصف والثلث codicis Escurialensis, parvus sunt error amanuensium loco ونصف الثلث « et dimidium tertiae » i. e. 10′; falsa scriptio eo facilius orta quod

(1) Praeter aṣ-Ṣūfī testimonium et ea quae t. I, p. 293-94 exposui, catalogus ipse certissime ostendit annum 299 heg., ad quem nonnulli de vita Albatenii testes Arabici (ex unico primo fonte haurientes) dicunt al-Battānī stellas fixas in opere suo constituisse, false scriptum esse pro 267 heg. (v. t. I, p. VIII, adn. 11). Annus 1191 est epocha fundamentalis ad quam radices etiam mediorum motuum referuntur ab auctore; catalogi reductio ad annum 299 heg. (inc. 28 āb 1222 Dhū 'l-qarnayn, seu 28 Aug. 911 Chr.) non solum nihil utilitatis attulisset, sed incommodam valde discordantiam ab aliis tabulis interdum genuisset.

(2) Plerumque 1022 dicuntur, quia tres stellas Comae (ὁ πλόκαμος) seorsim numerat. Fiunt 1028 si tres repetitae computentur, iure a Ptolemaeo in summis conficiendis omissae; nam XXIX Herculis = IX Bootis, XXI Tauri = XI Aurigae, I Piscium = XLII Aquarii.

(3) De quo p. 203-07 agit; Albatenium e vers. Platonis et editione mea textus Arabici cognovit. — Falsam eius sententiam accepit Boll, l. c., p. 195.

perpaulo antea 11° 50′ memorabantur. Quo modo autem hanc quantitatem 11° 10′ Ptolemaeo addendam al-Battānī delegerit, exposui t. I, p. 293–94. Tertio dicit Björnbo Albatenium observationes Menelaicas Reguli (α Leonis) et Sirii (α Canis maioris) cognovisse, in Almagesto non memoratas; sed in hoc ambigua versione Platonis deceptus est: « In una illarum observationum per quas Ptolemaeus operatus est, fuit observatio Menelai, qua usus est anno 842 « a Nabuchodonosor rege, dixitque stellam septentrionalem, quae inter duos scorpionis oculos « ponitur, velut per Lunam cum sphaera circulorum experimentatus est, illo anno in 2 gra- « duum, et 22 minutorum scorpii existere, ac secundum quod *ipse in libro suo scripserat,* « cor Leonis illo eodem anno in 2 gradibus, et sexta Leonis scehere, Leumia (1) vero in 17 gradu « Geminorum *esse debuerat* ». Textus Arabicus, t. III, p. 187, l. 15–20, ita ad verbum transtulendus: « Una ex observationibus stellarum qua Ptolemaeus usus est, fuit observatio quam « Menelaus narravit, ex anno 845 dicti regis Nabonassaris; et narravit stellam borealem ex « iis quae sunt inter duos oculos Scorpii fuisse eo anno, cum eam sphaera armillari metitus « esset per Lunam, in 5° 55′ Scorpii. Et *necesse erat, iuxta id quod descripsit* (2) *in libro* « *suo,* ut esset Cor Leonis eo anno memorato in 2° 1/6 Leonis, ac esset Sirius in 17° Gemi- « norum ». Subiectum illius « descripsit in libro suo » Ptolemaeus est, ut t. I, p. 124, l. 23 recepi, non Menelaus; collatis igitur longitudinibus catalogi Almagesti cum eo quod de praecessione inter se et Menelaum Ptolemaeus « in libro suo » narrat, al-Battānī *coniecit* eo anno 845 Nabonassaris Regulum 2° 10′ Leonis, Sirium 17° Geminorum occupavisse (3). — Sed his omnibus considerationibus etiam omissis, quicumque tabulas Albatenii et adnotatiunculas meas inspexerit videbit Arabicum astronomum nullum catalogum stellarum Graecum praeter Ptolemaei adhibuisse; qua re non inutilem fore ad *editionem criticam* huius *Almagesti* partis *tandem constituendam.*

Lacuna codicis Escurialensis ad fidem versionis Hispanicae impleta, catalogus al-Battānī 533 stellas complectitur, seu 149 constellationum borealium, 198 zodiacalium, 186 australium; quanam ratione delectae sint haud certe constat, sed cfr. t. I, p. 297–98. — Emendationes numeris Ptolemaicis nonnisi in prima stella Pegasi, sexta Leonis, prima Scorpii et undecima Capricorni illatae videntur; valde incertum an discrepantiae in notis ad nonam, decimam, duodecimam Sagittarii memoratae sint emendationes auctoris censendae. De discrepantiis in prima Cygni, prima ac tertia Librae, sextadecima Sagittarii, vide quae locis suis monui.

Magnitudines 7ae Herculis, 1ae Cassiopeae, 4ae Persei, consulto mutatae ab auctore videntur; 3ae Cassiopeae, 1ae et 8ae Ophiuchi, 9ae et 12ae Sagittarii optime emendatae; sed possunt hae apparentes emendationes esse errores felices amanuensium. — In stellis describendis versionem Arabicam mediocrem *Almagesti* secutus est, ex qua manant mendae ad secundam stellam Pegasi, tertiam Andromedae, octavam Tauri, vigesimam quintam Centauri indicatae.

Quo modo crebras codicis Escurialensis mendas in numeris sanare potuerim, satis ostendunt adnotatiunculae singulis catalogi paginis appositae, ac supplementum p. 278 sqq. editum. Aliquot considerationes generales nunc sufficient. Ubicumque codex cum Ptolemaeo congruit, lectio pro bona est habenda; primo igitur editionem catalogi Ptolemaici adhibui a Baily curatam, quam criticam fere appellare possumus (4); innititur duobus codicibus Graecis iam a

(1) Legendum: « et sexta Leonis; Scehere Leu- « mia.... » i. e. *ash-shi'rà al-yamāniyyah* (Sirius).

(2) Aut « descriptum est », si, voci رسم vocalibus appositis, *rusima* loco *rasama* legatur.

(3) Monendum ergo t. I, p. 294, l. 1 et 18, erat, nonnisi Albatenii ex Almagesto *coniectura* Menelaicam esse longitudinem α Leonis.

(4) *The catalogues of Ptolemy, Ulugh Beigh, Tycho Brahé, Halley, Hevelius, deduced from the best Authorities. With various notes and corre-*

Halma collatis, versione Latina ex Arabico anno 1515 Venetiis edita, versione Latina ex Graeco a Georgio Trapezuntio facta et anno 1528 cura Lucae Gaurici impressa, demum textu Graeco qui anno 1538 Basileae opera Grynaei prodiit (1).

Maximi momenti erat quoque catalogus Ptolemaicus admirabili diligentia ad annum 1276 Seleucidarum (inc. 1 Octobris 964 Chr.) reductus ab aṣ-Ṣūfī; cuius collatio quantum profuerit ad veras Albatenii lectiones restituendas, ex adnotatiunculis meis elucet.

In textu Arabico edendo errores codicis servatos volui. In *versione* autem, ad corruptelas numerorum sanandas, hanc rationem secutus sum: Numeros cum Graecis editionum Baily et Halma congruentes servavi; ubi discrepantiae occurrebant,

1° concordantibus inter se Baily, versione Latina a Liechtenstein edita, et aṣ-Ṣūfī, horum lectiones recepi;

2° concordantibus, quod non raro evenit, Liechtenstein et aṣ-Ṣūfī cum al-Battānī, contra Baily aut Halma, lectiones codicis servavi, utpote Arabicae traditioni Almagesti respondentes ac interdum Graecis meliores;

3° codicis numeros tunc etiam haud mutandos censui, cum solus Liechtenstein aut solus aṣ-Ṣūfī codici Escurialensi quadraret; quod sane raro evenit;

4° discordantibus fontibus omnibus a codice Escurialensi, sed partim etiam inter se discrepantibus, numeros duorum congruentium (ut Liechtenstein et aṣ-Ṣūfī, multo rarius Graeci et Liechtenstein, rarissime Graeci et aṣ-Ṣūfī) recepi; alioquin numeros codicis, litteris *Italicis* seu inclinatis impressos, mutare ausus non sum. Quod summopere rarum fuit.

Iam abhinc longo tempore Catalogus impressus erat, cum altera pars *Almagesti* a Heiberg editi prodiit (2), qua stellae fixae p. 38–169 recensentur. Catalogus huius editionis nititur quatuor iisque bonae notae codicibus, quorum unus iam a Halma adhibitus est; optimas lectiones plerumque praebet, qua re, nisi Heiberg reliqua omnia auxilia neglexisset, critice editus appellari posset ac textui Baily substitui. Varias lectiones editionis Heibergianae in supplemento infra posito (p. 278 seqq.) refero.

Item, post tabulas omnes iam typis expressas, accepi plagulas photographicas *versionis Hispanicae* catalogi Albatenii. Crebrioribus quam codex Escurialensis mendis scatet, plerumque ob litterarum Arabicarum confusionem. Hispanus enim interpres saepe ڧ 100 et ڢ 80, ـنـ 50 et ـيـ 10 inter se commutavit; et, quoniam exemplar litteris maghrebinis seu Arabico-occidentalibus exaratum in promptu habuit, saepe ز 7 pro ن 50, د 4 vel ه 5 pro ط 9, ط 9 pro ك 20 legit. Praeterea negationem لا, interdum in exemplari suo inventam ad cyphrum (0) designandum, iuxta valorem numeralem litterarum recepit, et 31 loco 0 scripsit. Tribus aut quatuor tantum locis Hispanica translatio meliores lectiones praebet, procul dubio recipiendas; sed felicissime lacunam implet quam, ob folium in codice Escurialensi deperditum, hoc ipso t. II, p. 172 indicaveram.

---

ctions and a preface to each catalogue. To which is added the synonym of each Star, in the Catalogues of Flamsteed or Lacaille, as far as the same can be ascertained. By Francis Baily, *Esq.* — Efficit tomum XIII operis: Memoirs of the R Astronomical Society, London 1843, 48 et 248 pp. in-4°; pag. 1-18 praefationis complectuntur « Preface to « Ptolemy's Catalogue », pag. 1-77 autem textus catalogum Ptolemaei Graece, sed numeros characteribus nostris impressos et fractiones in minuta conversas.

(1) Baily, p. 6 praef. monet ex 1028 stellis catalogi Ptolemaei, 780 circiter discrepantias longit. aut latit. in fontibus exhibere.

(2) Claudii Ptolemaei *Opera quae exstant omnia.* Volumen I: *Syntaxis mathematica edidit J. L. Heiberg;* pars I, libros I-VI continens, pars II, libros VII-XIII continens. Lipsiae 1898–1903.

Haud parva difficultas erat in *magnitudinibus* recte statuendis. Facillimae, in libris Arabicis manu exaratis, confusiones inter ب 2 et د 4, inter ح (aut ج) 3 et د 4, inter د 4 et ه 5. Praeterea, in distinguendis stellis magnis et parvis eiusdem magnitudinis maxima est in Graecis exemplaribus incertitudo. In Graeca Grynaei editione verba μείζων « maior », ἐλάσσων « minor », in margine impressa sunt, sed adeo negligenter collocata ut saepe non possit dignosci ad qualem duarum subsequentium stellarum distinctio illa pertineat. Creberrimae autem discrepantiae inter Latinam editionem a Liechtenstein editam (1) et Latinam Georgii Trapezuntii. Ob tantam rei incertitudinem Halma et Baily vocabula illa omiserunt. Auxilium igitur mihi soli Liechtenstein et aṣ-Ṣūfī praebebant; aṣ-Ṣūfī potissimum, qui, descriptiones stellarum generales praemittens catalogis singularum constellationum, accuratissime magnitudines in Almagesti exemplaribus indicatas recenset (2). Versio *Hispanica* illa « magna » et « parva » omittit; sed Heiberg, sigla μ̃ et ἐλ^ς suorum codicum recipiens, optimi adiumenti mihi fuit in supplemento adnotatiuncularum infra posito conficiendo.

In stellis definiendis versio Arabica Almagesti qua al-Battānī est usus redderat Graecum ἐν (τῷ) particula Arabica في, ἐπί (τοῦ, rarius ὑπὲρ τόν) particula على, ἐπάνω (τοῦ) particula فوق; duas priores verti *in*, ultimam *supra*.

In margine notas posui quibus, post Iohannis Bayer *Uranometriam* (1603), astronomi stellas designant; qua in re facienda Baily optimum ducem habui. Iuvat eius verba (p. 16 praefationis) referre: « I have also, in the last column, referred to the corresponding « observations of the same stars, by Flamsteed and Lacaille, as far as I have been « able to identify them. This had been previously done by Bode (3) and Delambre (4); « but, on examining their references, I have had frequent occasion to differ from them in « opinion. It may perhaps be sometimes difficult to decide as to the precise star that was « intended to have been observated. ..... Bayer's characters are such as I have retained « in Flamsteed's catalogue, published in my « Account » of his Life (5), and which in some

(1) E. B. Knobel, *On Al-Sūfi's Star Magnitudes* (Monthly Notices of the R. Astron. Society, t. XLV, 1885), p. 419 monet has magnitudinum subdivisiones indicari « in the Liechtenstein Latin *Al-« magest*, translated from the Arabic by Gerard of « Cremona, by « em » (presumably for μείζων) and « « el » (ἐλάσσων). In the British Museum Arabic *Al-« magest* of A D. 1218, by the Arabic letters mīm م « and lām ل. (These two last examples suggest that « the original Arabian scribe, who translated from « the Greek, had no idea of the meaning or the ap-« plication of the words μείζων and ἐλάσσων, and « therefore appended the initials of the Greek words « in Arabic letters). In the Bodleian Library Arabic « *Almagest* and the several mss. of Al-Sūfi and Ulugh « Beigh, these subdivisions are expressed by the « letters Kāf and Sād, being the initials of the words « كبير (large) and صغير (small) ».

(2) Omnium conspectum praebet Schjellerup, p. 5-23 editionis aṣ-Ṣūfī. — Caelum denuo perlustrans statuit aṣ-Ṣūfī interdum magnitudines a Ptolemaeo indicatas emendandas esse; emendationes solas in catalogis singularum constellationum notavit. Varias lectiones harum emendatarum magnitudinum collegit e duobus aliis codicibus Knobel, dissertatione nuper memorata et p. 417-25 illius tomi complectente; sed eas inutiles esse iure monuit Schjellerup, *On Al-Sūfi and Ptolemy's Catalogues*, ibid. p. 465-66.

(3) Claudius Ptolemäus, *Astronom zu Alexandrien im zweyten Jahrhundert, Beobachtung und Beschreybung der Gestirne, und der Bewegung der himmlischen Sphäre.* Berlin und Stettin, 1795, 1 vol. octavo.

(4) Delambre, *Hist. de l'Astron. Ancienne*, vol. II.

(5) *An account of the Rev.* John Flamsteed, *the first Astronomer Royal; compiled from his own manuscripts, and other authentic documents, never before published: to which is added his British Catalogue of Stars corrected and enlarged. By* Francis Baily, *Esq.* London 1835, 1 vol. quarto. — Supplement, London 1837.

« case differ from those adopted by Flamsteed himself. On a revision of the stars in the « southern hemisphere, since the printing of *this* catalogue, there are a few on which I have « seen reason to alter my opinion as to their identity,.....: but wherever this has occurred « I have made the requisite correction in the list of Errata ». Cfr. notam meam 1 pag. 175. — Schjellerup, p. 5–23 edit. aṣ–Ṣūfī, stellarum nomina hodierna quoque praebuit, nihil de ratione quam in hoc faciendo secutus est dicens. Discrepant interdum, praesertim in constellationibus australibus, a notis apud Baily occurrentibus; quod duabus fit causis. Primo quia fortasse Schjellerup hic illic Bayeri litteras aliter esse accipiendas quam apud Baily censuit; secundo quod litteras necessario statuit ad mentem aṣ–Ṣūfī, qui, in descriptionibus generalibus ante singulos constellationum catalogos collocatis, Almagestum recte interpretari voluit, eius stellas rursus in caelo quaerendo et accuratissime determinando (1).

Numeros stellarum pro singulis constellationibus, qui in sinistro margine paginarum leguntur, ipse adieci commoditatis causa, quamquam desunt in codice Escurialensi et in versione Hispanica.

His compendiis usus sum in adnotatiunculis conscribendis:

Arg. = Argelander, i. e. magnitudines stellarum nostris temporibus ab Argelander in sua *Uranometria nova* definitae; sumptae e conspectu quem Schjellerup, p. 5–23 edit. aṣ-Ṣūfī, praebuit.
B. = Baily, seu numeri ab eo recepti.
H. = Halma, seu numeri in *textu Graeco* Almagesti a Halma edito; in *versione Gallica* mendae aliquot occurrunt, praesertim ob confusionem inter ς̄ $^{1}/_{6}$ et ς $^{1}/_{2}$, inter γ″ $^{1}/_{3}$ et γο″ $^{2}/_{3}$. Nonnullas varias lectiones, manifeste mendosas et ad comparationem cum Albatenio inutiles, neglexi.
L. = Liechtenstein, seu numeri versionis Almagesti ex Arabico in Latinum factae a Gherardo Cremonensi, et typis expressae a P. Liechtenstein (2).
Pt. = Lectiones in Almagestis Baily, Halma et Liechtenstein congruentes.
Pts. = Magnitudines stellarum iuxta Almagesti exemplaria ab aṣ-Ṣūfī adhibita; cfr. p. 272.
S. = aṣ-Ṣūfī.
Duo alia scribendi compendia addantur, quibus in sequentibus utar:
Hg. = Heiberg, seu numeri Almagesti ab eo editi.
Vh. = Versio Hispanica.

Ut comparatio commodius fieret, in adnotatiunculis *longitudines ex Almagesto et aṣ-Ṣūfī* sumptas semper *ad Albatenii aetatem reductas* exhibui, scilicet 11° 10′ additis Ptolemaeo, 1° 32′ demptis aṣ-Ṣūfī (3).

Codicis Escurialensis *lacuna* ita nunc explenda ad fidem versionis Hispanicae f. 90,v.–91,r.

(1) Cfr. Schjellerup p. 4: « Le description « des étoiles fixes donnée par Sûfi est fondée, il « est vrai, sur celle de Ptolémée, mais n'en est « point une simple traduction. Toutes les étoiles en « ont été cherchées et recherchées au ciel dans leur « propre position, comme l'indique le Catalogue de « Ptolémée, et chacune a réellement été soumise à « un examen attentif ».

(2) *Almagestum* Cl. Ptolemei *Pheludiensis Alexandrini Astronomorum principis: Opus ingens ac nobile omnes Celorum motus continens. Felicibus Astris eat in lucem: Ductu Petri Liechtenstein Coloniensis Germani.* Anno Virginei Partus .1515. Die .10. Ja. Venetiis.

(3) Ptolemaeus et aṣ-Ṣūfī in Catalogo longitudines non ab Arietis initio, ut al-Battānī, sed a singulorum signorum initiis numerant; i. e. signum, gradus signi, minuta indicant.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.	Latitudo.	Plaga Caeli.	Magnitudo.	
	Navis.					
1	Anterior duarum stellarum quae sunt in extremitate (« cabo ») navis.	111° 30′	42° 30′	a	5	*e* Navis.
2	Stella posterior earum.	115 30	43 20	a	3	ι
3	Stella borealis duarum [contiguarum] in puppi navis.	110 0	45 0	a	4	ξ
4	Stella lucida in medio puppis.	107 30	47 15	a	4	κ
5	Stella quae est in extremitate (« cabo ») puppis.	115 10	49 50	a	4	χ
6	Borealis earum quae sunt in tabulatu (« lecho ») puppis.	*117 10*	55 30	a	5	*f* (Lac. 664)
7	Lucida stellarum quae sunt in tabulatu puppis.	122 20	58 20	a	2	δ (Lac. 729)
8	Australis duarum stellarum quae sunt in parte anteriore (« en la delantrera ») puppis.	105 *30*	58 40	a	3	λ (Lac. 627)
9	Stella anterior duarum obscurarum quae sunt sub lucida.	119 20	60 0	a	5	ω^1 (Lac. 704)
10	Stella posterior earum.	122 10	59 20	a	5	ω^2 (Lac. 746)
11	Borealis trium stellarum [quae sunt in scutulis, in eo fere in quod reclinatur malus navis].	136 50	51 30	a	4	p^1 (Lac. 781)
12	Stella media earum.	137 20	55 40	a	4 [magna]	p^2 (Lac. 792)
13	Stella australis earum.	135 10	57 10	a	4 [magna]	p^2 (Lac. 776)
14	Borealis duarum quae sunt in medio [mali].	130 30	49 0	a	3	o^2

Navis seu Argus:

1. Long. H. 114° 10′ (false legit ιγ pro ι γ′). — Lat. L. 42° 40′. — Magnitudo Vh. 4 د pro 5 ه quod reliqui omnes habent (Arg. 5 magna).

4. Magnitudo Pts., Hg., H., B. 3; L. 4; S. 4 magna; Arg. 4 parva.

5. Long. Vh. 114° 50′ قيد ن pro 115° 10′ قيه ى; correxi ut reliqui omnes habent.

6. Long. falsa; S. 110° 40′; L., B., H., Hg. 111° 20′. — Lat. ut omnes, praeter B. qui, ut videtur ex mera coniectura, 56° 30′ habet.

7. Magnitudo Vh. 3 ج pro 2 ب quod est apud reliquos omnes.

8. Long. ut S.; sed reliqui 105° 10′. — Nomen Graece ὁ νοτιώτερος αὐτῶν [id est τῶν ἐν τῇ τρόπει τῆς πρύμνης] « australior earum quae sunt in carina puppis », sicut etiam L. et S; sed Arabicus interpres, quem al-Battānī secutus est, voci τρόπις sensum « principii », quem metaphorice tantum habet, tribuit.

11. Magnitudo Hg. 4 magna; reliqui 4.

12. Lat. Vh. 20′ pro 40′, quod reliqui omnes habent. — Magnitudo ad fidem Hg. et L.; Pts. et S. 4.

13. Magnitudo ad fidem Hg. et L.; Pts. et S. 4.

14. Magnitudo ut Pts., B., H., Hg.; sed L. et S. 4.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.	Latitudo.	Plaga Caeli.	Magnitudo.	
15	Quae est sub tertia stella circuli sequentis.	*115*° 20′	54° 30′	a	2	ε (Lac. 830)
16	Stella quae est in (1) tabulatu (« sobrel lecho »).	148 40	51 15	a	2 [parva]	Lac. 864
17	Stella quae est in pectore gubernaculi.	112 20	63 0	a	4	*i* (Lac. 655)
18	Stella lucida quae est sub tabulatu, sequens antea memoratam.	131 10	63 50	a	2	ζ (Lac. 737)
19	Lucida quae est in pectore navis ab austro [stellae] antea memoratae.	139 40	69 40	a	*3*	η (Lac. 721)
20	Stella *posterior* trium *anteriorum*.	146 40	65 40	a	3	*q* (Lac. 786)
21	Stella media earum.	152 30	65 50	a	3	ϑ (Lac. 796)
22	Stella *anterior* harum trium memoratarum.	157 10	67 20	a	*3*	ν (Lac. 849)
23	Anterior duarum stellarum eam sequentium.	162 10	62 50	a	3	*b* (Lac. 851)
24	Posterior earum.	169 10	62 15	a	3	*c* (Lac. 868)
25	Anterior duarum quae sunt in gubernaculo anteriore.	75 10	65 50	a	4 [magna]	Lac. 471

15. Long. falsa; L. 116° 20′ (ex errore unius signi); S. et B. 146° 20′; H. et Hg. 145° 20′. — Gradus lat. Vh. 44° مد pro 54° ند reliquorum omnium.

16. Long. Vh. 178° 10′ قعح ى pro 148° 40′ قمح م B., H., Hg., S.; ex errore signi zodiaci L. 118° 40′. — Minuta lat. Vh. 55′ نه pro 15′ يه reliquorum. — Magnitudinem restitui ad fidem Pts., Hg., L.; S. 3; Vh. 4 د pro 2 ب. — Nomen Graece ὁ ἐπὶ τῆς ἀποτομῆς τοῦ καταστρώματος « quae est in sectione tabulatus » = L. et S.

17. Long. L. false 122° 50′; Vh. gradus 152° قنب pro 112° قيب. — Magnitudo Vh. 3 ج pro 4 د reliquorum (S. 4 magna). — Nomen Graece ὁ μεταξὺ τῶν πηδαλίων ἐν τῇ τρόπει « quae est inter gubernacula in carina » = L. et S.

18. Gradus lat. Vh. 43° مج pro 63° صج (iuxta scripturam maghrebinam).

19. Magnitudo Pts., L., B., Hg. 2; S. 4. — Nomen Graece ὁ τούτου πρὸς νότον ἐπὶ τῆς κάτω τρόπεως λαμπρός « lucida ad austrum huius, in carina inferiore » = L. et S.

20. Long. B., H., Hg., L. 146° 20′; S. 145° 40′. — Lat. minuta Vh. 20′ pro 40′ reliquorum. — Nomen Vh. « la estrella çaguera de las tres delantreras », sed falsum; Graece τῶν ἑπομένων τούτῳ τριῶν ὁ προηγούμενος « trium hanc sequentium antecedens » = L. et S.

21. Long. minuta Vh. 20′ pro 30′ B., H., Hg., S.; perperam L. 35′. — Lat. ut B., H., Hg. et L.; S. 30′.

22. Lat. L. 65° 50′ false. — Magnitudo ut S.; sed B., H., Hg., L., Pts. 2. — Nomen Vh. falsum: « la estrella delantrera destas tres sobredichas »; Graece ὁ ἑπόμενος τῶν τριῶν « sequens trium earum » = L. et S.

23. Long. gradus Vh. 166° قسو pro 162° قسب reliquorum omnium. — Lat. minuta Vh. 7′ ز pro 50′ ن reliquorum.

24. Lat. ut H., Hg. et S.; B. et L. 65° 15′. — Magnitudo ut B., H., Hg. et L.; Pts. 2; S. 4 magna.

25. Long. L. 73° 10′. — Magnitudo restituta ut Hg., L., Pts.

---

(1) Pro meo « in », hic, ut nr. 19 Navis et 11 Hydrae, Vh. *sobre* « supra »; ita enim solet Arabicum على reddere (cfr. p. 272, l. 14-16). Particulam فوق « supra » vertit *dessuso*.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.	Latitudo.	Plaga Caeli.	Magnitudo.	
26	Stella posterior earum.	91° 20′	65° 40′	a	3 [magna]	*g* (Lac. 557)
27	Stella anterior duarum quae sunt in extremitate (« cabo ») gubernaculi, et vocatur *Suhayl* (« çuhen »).	88 20	75 0	a	1	α (Lac. 519)
28	Stella posterior earum.	100 10	71 45	a	3	*h* (Lac. 579)
	Hydra (« la culuebra »).					
1	Australis ex quinque quae sunt in eius capite.	115 10	15 0	a	4	σ
2	Postrema ex quinque quae sunt in eius capite.	119 0	12 0	a	4	ζ
3	Media trium quae sunt in plicatura colli eius.	130 0	15 20	a	4	τ^2
4	Stella obscura quae est ab austro duarum contiguarum.	130 20	19 45	a	6	A (Fl. 28)
5	Stella lucida duarum contiguarum.	131 10	20 30	a	2	α
6	Stella anterior quae est post eam in linea in qua sunt tres.	149 10	24 40	a	3	μ
7	Stella borealis duarum quae sunt contiguae.	*140 2*	*60 0*	a	*4*	
8	Borealis duarum quae sunt in basi *sellae*.	162 40	25 45	a	4 [magna]	β Crateris

26. Long. gradus Vh. 41° ما pro 91° صا reliquorum. — Lat. minuta 5′ ه pro 40′ م reliquorum. — Magnitudo Vh. 4 د pro 3 ج; Hg. et L. 3 magna; Pts. 3; S. 3 parva.
27. Long. gradus Vh. 18° يح pro 88° فح reliquorum (S. minuta 10′). — Lat. L. 69° 0′. — Nomen Graecum κάνωβος (Canopus).
28. Long. Vh. 105° قه pro 100° ق reliquorum. — Lat. L. 61° 50′. — Magnitudo Vh. 4 false; Pts. et L. 3; Hg. 3 magna; S. 3 parva.

Hydra:

1. Lat. gradus Vh. 45° مه pro 15° يه (يه) reliquorum.
2. Long. gradus Vh. 115° قيه pro 119° قيط B., H. et S.; L. et Hg. 118° 40′. — Lat. ut L. et S.; B., H. et Hg. 12° 15′.
3. Long. L. 129° 30′.
5. Baily p. 69: « The actual position of this star would indicate that the longitude ought to be 23° 0, « (κγ instead of κγ′) [ergo 133° 50′ Albatenio], but none of the copies have this reading ».
6. Long. Vh. 140° 9′ false. — Lat. minuta Vh. 20′ pro 40′ reliquorum. — Magnitudo Vh. 4 pro 3 reliquorum (Pts. et S. 3 parva).
7. Nomen et numeri mendis scatent; quid sit nescio.
8. Lat. minuta Vh. 15′ يه (يه) pro 45′ مه reliquorum. — Magnitudo ut Hg., L., Pts. — In stella definienda textus Arabicus, quem ante oculos interpres Hispanus habuit, pro الكاس « crateris » videtur الكرسي « sellae » praebuisse. Graece τῶν μετὰ τὴν βάσιν τοῦ κρατῆρος δύο ὁ βόρειος « duarum, post basim Crateris, borealis » = L. et S.

	Stellarum descriptio.	Longitudo.	Latitudo.	Plaga Caeli.	Magnitudo.	
9	Posterior trium stellarum quae sunt in triangulo.	177° 20′	31° 20′	a	3	β Hydrae
10	Stella quae est post Corvum prope caudam Hydrae.	191 10	13 40	a	4 [magna]	γ
11	Stella quae est in (1) extremitate caudae Hydrae.	204 40	17 40	a	4 [magna]	π
	Ex stellis quae sunt extra figuram:					
12	Stella quae est ab austro capitis Hydrae.	113 40	23 15	a	3	Fl. 1 Crateris
13	Quae sequitur stellam in eius collo positam, ab ea dissita.	142 10	16 0	a	3	
	Crater (« el uaso »).					
1	Stella quae est in basi Crateris, coniuncta Hydrae.	157 30	23 0	a	4	α
2	Australis duarum quae sunt in medio Crateris.	163 40	19 30	a	4	β
3	Australis quae est in circulo oris Crateris.	168 10	18 30	a	4 [magna]	ζ (Fl. 27)

9. Long. gradus Vh. 174° قد pro 177° قز. — Lat. L. 31° 40′. — Magnitudo Vh. 4.
10. Magnitudo ad fidem Hg. et Pts.; L. 4.
11. Long. gradus Vh. 244° pro 204° reliquorum. — Magnitudo ad fidem Hg. et Pts.; L. 4. — Baily p. 69: « The description of this star would indicate it to be 49 *Hydrae* π, but the position does not accord « either in longitude or latitude ».
12. Long. gradus Vh. 153° قنج pro 113° قيج.
13. Long. gradus Vh. 1052°! — Lat. gradus Vh. 56° نو pro 16° يو (B., H., S. 16° 0′; L. 26° 0′; Hg, ex unius codicis auctoritate, 16° 20′). — Baily p. 69: « This star cannot now be identified, as there is no star « of any considerable magnitude that will accord with the description. The only one that approa- « ches there to is 2 *Sextantis*, and if we supposed the latitude to be 10° 10′ instead of 16° 0′ (ις̄ mista- « ken for ι̅ς′) this ordinate would nearly correspond: but the longitude would still be discordant « nearly 13° ». Schjellerup: Fl. 15 Sextantis.

Crater:

3. Long. L. 191° 10′. Magnitudo ut Hg. et Pts.; L. 4. — Sequuntur stellae Crateris quae etiam in codice Escu rialensi supersunt.

(1) V. pag. 275, adn. 1.

Restat ut *supplementum adnotatiuncularum* ad pag. 144-77 edam, quo illas variarum lectionum *versionis Hispanicae* et *Almagesti Heibergiani* praebeam e quibus aliquid utilitatis capi possit.

Ursa minor:

1. Nomen Vh. recte: « La estrella que es sobrel cabo de la cola de la ossa menor ».
2. Long. Vh. ut cod.
3. Nomen Vh. ut cod. (« enel lado segundo »). — Pag. 144, adn., minuta long. apud B., H., Hg. 40′, non 30 (ut impressum) sunt.
4. Nomen Vh. ut cod.; gradus long. recte 127°.

Ursa maior:

1. Numeri Vh. sicut recepi.
7. Minuta long. Vh. ut cod.; Hg. 20′.
9. Lat. Vh. ut recepi.
11. Vh. « la estrella meridional.... » ut cod.
12 et 13. Numeri Vh. ut recepi.
19. Lat. Vh ut recepi; minuta etiam Hg. 50′.
20. Lat. Vh. ut cod.; Hg. 23° 0′. Error Albatenii etiam in cod. Graeco quem Hg. vocat B.

Draco:

1. Minuta long. Vh. ut recepi.
4. Lat. Vh. ut recepi.
8. Long. Vh. ut recepi.

Cephaeus:

4. Vh. ut cod.: « La mediana de las tres estrellas que son sobrel so coron ».

Bootes:

4. Nomen Vh. ut cod.: « La estrella que es deyus [sic] so siniestro ombro ». — Minuta lat. 30′, ut cod., H., Hg.
5. Nomen Vh. ut cod.: « La estrella que es en so diestro muslo. et en la cinta ».
8. Long. Vh. ut recepi.
10. Nomen Vh. recte: « La meridional destas tres estrellas sobredichas ».

Corona borealis:

1 et 2. Magnitudines ut etiam Hg.

Hercules:

5, 6 et 7. Magnitudines ut Hg.
8. Long. Hg. *false* 225° 50′. — Lat. Hg. ut recepi. — Magnitudo Hg. 3.
9. Gradus long. Vh. ut recepi.
10. Magnitudo Hg. ut recepi.
11. Lat. Hg. 60° 15′, sed quatuor codd. apud eum 64° 0′. — Magnitudo ut Hg.

Lyra:

1. Nomen Vh.: « La estrella luziente a quien dizen el buytre cayente ».
2 et 3. Magnitudines ut Hg.
4. Nomen Vh. recte: « La meridional de las dos estrellas las delantreras que son enesta figura ».
5. Nomen Vh. recte: « La meridional de las dos estrellas çagueras que son enesta figura ». Magnitudo ut Hg.
6. Nomen Vh. recte: « La primera estrella septentrional de las dos estrellas delantreras las sobredichas ».
7. Nomen Vh. recte: « La estrella septentrional de las dos estrellas çagueras las sobredichas ».

Cygnus:

1. Long. Vh. 283° 20′. — Lat. ut etiam duo codd. apud Hg.; Hg. 49° 0′.
2. Magnitudo Vh. 3 ut cod.; Hg. 4 magna.
4. Nomen Vh.: « La estrella luziente que es en la cola de la gallina *a quien dizen arridfi* » i. e. *ar-ridf*.
6. Magnitudo ut Hg.
8. Nomen Vh. ut cod. (« en cabo de la ala »).
9. Magnitudo ut Hg.
10. Long. Vh. 335° 20′. — Magnitudo ut Hg.

Cassiopea:

1. Magnitudo Hg. 4 magna.
2. Long. Vh. ut recepi.
3. Magnitudo Hg. 4.
6. Magnitudo ut Hg.

Perseus:

1. Magnitudo Vh. 3.
2 et 3. Magnitudines Vh. ut cod.
5. Magnitudo Hg. 4 magna.
6. Nomen Vh.: « La estrella que es en su cabeça *a quien dizen la cabeça del gol* » i. e. *ra's al-ghūl.*
8. Long. ut etiam Vh. et Hg. — Magnitudo Hg. 3 magna.

Auriga:

2. Nomen Vh.: « La estrella que es en so siniestro ombro. a quien dizen *alayoch* » i. e. *al-'ayyūq.*
5. Magnitudo ut Hg.

Ophiuchus:

1. Lat. ut etiam Vh. et Hg. — Magnitudo Hg. 3.
2. Magnitudo Hg. 4 magna, Vh. 3.
4. Magnitudo Hg. 3.
6. Long. ut Vh. et Hg. — Magnitudo Hg. 3.
7. Plaga Vh. borealis, Hg. australis
8. Magnitudo Hg. 3.

Serpens:

1. Long. ut Hg.; Vh. 255° 30′.
4. Lat. Vh. ut recepi.
6. Magnitudo Hg. 3.
7. Magnitudo Hg. 4.

Sagitta:

2. Lat. ut Vh. et Hg.

Aquila:

1. Long. Vh. ut recepi.

Delphinus:

3. Nomen Vh. ut cod.: « La estrella meridional la aunadida que es en la linna del espinazo ».
4. Minuta long. ut Vh.; Hg. 20′.
5. Minuta lat. ut Hg.; Vh. 5′.

Equuleus:

4. Minuta long. Vh. 30′ ل. — Lat. Vh. ut recepi.

Pegasus:

2. Nomen Vh. ut cod.: « La estrella que es en su costado en somo dell espalda ».
8. Long. gradus Vh. 337° سلز. — Magnitudo ut Hg.
9, 10 et 11. Magnitudo ut Hg.

Andromeda:

3. Nomen Vh. ut cod.: « La estrella delantrera de las tres que son en su cabeça ». — Long. gradus Vh. 354° سند.

Triangulum:

1 et 2. Long. Vh. ut recepi.

Aries:

6. Minuta long. Vh. ut cod.; Hg. 50′.
7 et 8. Lat. Vh. ut recepi.
11. Minuta lat. ut Vh.; Hg. 30′.
13. Magnitudo ut Hg.
14. Long. ut Vh.; Hg. 50′. — Lat. ut Vh.; Hg. 30′. — Magnitudo Hg. 3 magna.

Taurus:

4. Long. Vh. ut recepi.
5. Minuta lat. Vh. 7′ ز, meam emendationem confirmantia.

8. Nomen Vh. ut cod.: « La que es sobre so oio so' so cuerno el meridional a quien dizen aldebaran ».
9. Nomen Vh. recte: « La que es entre la estrella sobredicha et entrell oio meridional ».
10. Long. ut Vh. et Hg. — Magnitudo Hg. 3 parva.
13. Lat. ut Vh.; Hg. 0° 15′.
15. Lat. ut Vh. et Hg. — Magnitudo Vh. ut recepi.
16. Lat. Vh. ut recepi. — Magnitudo Vh. 3. — Iuxta Baily est 19 Flamsteed.
17. Long. Vh. ut recepi; Hg. 43° 40′. — Magnitudo Vh. 3; sed B., H., Hg., S. 5, iuxta quos emendanda. — Baily: 23 Fl.
18. Lat. ut Vh. et Hg. — Magnitudo Vh. 3. — Baily: 27 Fl. (?).
19. Magnitudo Vh. 3.

Gemini:

1. Minuta lat. Hg. 30′.
4. Long. Vh. ut recepi. — Magnitudo ut Hg.
5, 6, 7. Long. Vh. ut recepi; in 7 minuta Hg. 25′.
8. Long. minuta Vh. 7′ ز (pro 50′ ن); Hg. 50′. — Lat. ut Vh. et Hg.
9. Long. minuta Vh. 7′ ز (pro 50′ ن); Hg. 50′. Nihil ergo mutandum.
10. Long. Vh. ut recepi. — Magnitudo Hg. 3.

Cancer:

1. Minuta lat. Vh. ut cod. et L.; Hg. 20′.
2. Nomen Vh. ut cod. fere: « La septentrional de las dos que son entre la estrella nublosa. las que son « enel quadrante ».
4. Magnitudo Hg. 4.
6. Plaga Vh. ut cod. borealis. — Magnitudo Hg. 4 magna; Vh. 4.
7. Magnitudo Vh. ut recepi.
8. Idem error Vh., quae postea stellam nr. 7 repetit.

Leo:

2. Long. minuta Vh. ut recepi.
3. et 4. In Vh. nr. 4 praecedit nr. 3. Magnitudo nr. 4 Vh. ut recepi.
6. Nomen Vh.: « Cor de Leo a quien dizen el Real », quod emendationem meam confirmare videtur. Sidus ab Arabibus *Qalb al-asad* « cor Leonis » vocatur; tamen in stellarum catalogis a Ptolemaico derivatis etiam *al-malakī* « Regia » occurrit ut aṣ-Ṣūfī p. 35, 152, 157; *Libro de la ochaua espera et de sus XLVIII figuras* (Libros del saber de astronomia del Rey D. Alfonso X, t. I) p. 69: « la « ochena [estrella] es en el coraçon. et dizenle *el real* », ac p. 134: « et dízenle otrossí *al-meliqui*. « que quier dezir *real* »; Barhebraeus, *Astron. Syriaca* p. 116 text., 101 vers.: « lucida illa quae « est in eius corde, primae magnitudinis, *regia* (*malkāyā*) vocatur ». Gherardus Cremonensis, in Almagesto ex Arabico vertendo, pro الملكي videtur الملك legisse; nam editio Veneta 1515, f. 83 habet: « Quae est super cor et dicitur *rex* ». — Arabes igitur loco βασιλίσκος « regulus » legerant βασιλικός « regius », ut etiam apparet ex hoc *Tetrabibli* (lib. I, cap. 9) loco in versione Ḥunayn ibn Isḥāq, a Thābit emendata, cod. Laurent. f. 202, r.: فاما الكوكب النيّر الذي في قلب الاسد الذي يسمى باسلقوس وتفسيره الملكي.... « stella autem lucida quae est in corde Leonis et *bāsiliqūs*, cuius interpretatio est « *al-malakī* [= regia], vocatur.... ». Plato Tiburtinus vertit: « stella vero lucida in corde leonis « posita, quam vocant *regiam*.... »; translatio ex *Hispanico* (Venetiis 1519, f. 12, v.): « et lucens quae est in corde leonis: quae dicta est etiam *regalis*.... », cui commentarius Haly Heben Rodan [ʿAlī ibn Riḍwān] addit: « Hoc est cor leonis cui sapientes antiqui nomen posuerunt regale: eo quod est « magis circa çodiacum ceteris stellis magnis fixis et eam propter hoc in prima magnitudine ordi- « naverunt: quamquam in secunda magnitudine sit pro certo »!
7. Magnitudo Hg. 6.
8. Long. et magnitudo Vh. ut recepi.
9. Lat. Vh. ut recepi.
11. Lat. Hg. 3° 12′.
12. Lat. minuta Vh. 7′ ز, quod meam emendationem confirmat.
13. Minuta lat. Vh. ut cod.; Hg. 10′.
16. Magnitudo Vh. 5; Hg. ἀμαυρός « obscura », sed monens tres codices superscribere λαμπρ[ός] « lucida ».
17 et 18. Magnitudo Vh. 5.

Virgo:

1. Long. ut Vh. et Hg.
2. Minuta lat. Vh. ut recepi.
4. Long. et magnitudo Vh. ut recepi.
9. Nomen Vh. ut cod.: « La septentrional que es son el cabo del diestro pie ».
10. Deest in Vh. — Long. ut Hg. — Lat. Hg. 7° 10′ ex unius codicis auctoritate.
11. Long. Vh. ut recepi. — Minuta lat. Hg. 10′. — Magnitudo Hg. 3 magna.
12. Long. et plaga Vh. ut recepi.
13. Plaga deest Vh. — Long. Vh. 188° 10′.

Libra:

3. Long. Vh. ut recepi. — Lat. Vh. et Hg. 8° 50′.
5. Nomen Vh. ut cod.: « La que sigue a esta estrella sobredicha ».

Scorpius:

1. Minuta long. Vh. 30′.
5. Long. Vh. ut recepi.
9. Nomen Vh. ut cod.: « La estrella doblada septentrional. et es en la tercera sortija ».

Sagittarius:

7. Minuta lat. ut Vh; Hg. 30′. — Plaga Vh. borealis. — Magnitudo Hg. 4.
9. Minuta long. Vh. 30′. — Magnitudo Vh. 2; Hg. 3.
10. Magnitudo Vh. 3; Hg. 4 magna.
12. Magnitudo Vh. 3; Hg. 2 parva.
15. Long. Vh. 247° 30′; Hg. 275° 0′ ut B. et H. (274° in notis meis p. 163 est lapsus typothetae).
16. Nomen Vh. ut cod.: « La estrella septentrional de las quatro que son en rayz de su cola a quien di- « zen rouiello del ballestrero ». — Long. Vh. ut cod. (274° 0′); secunda linea meae notae p. 163 ita emendanda: « Long. cod. est quae, iuxta B., *Hg.* et H., ad nr. 15 pertineret, *si in long. 275°* رعه *pro 274°* رعد *restituerentur* ». Ultimae duae lineae eiusdem notae *deleantur*.

Capricornus:

1. Nomen Vh. (« la delantrera ... ») ut cod.
4. Lat. Vh. ut recepi.
11. Long. Vh. ut cod. (309°); Hg. 306°.
12-14. Eadem in Vh. confusio nominum quae in cod.
18. Omnia in Vh. ut in cod.

Aquarius:

1. Lat. Vh. ut recepi.
3. Nomen Vh. ut cod.: « La estrella que sigue a las tres .. ».
8. Nomen Vh. ut cod.: « La estrella que es en so diestro muslo ».
9. Nomen Vh. ut cod.: « La estrella septentrional de las tres que son en cabo de su cola ».
12. Plaga Vh. borealis.
15. Lat. ut Vh. et Hg.
16. Error lat. etiam Vh.
18. Lat. ut Vh. et Hg.
21. Omnia quae de cod. dixi etiam in Vh. — Magnitudo Hg., B., H. 4.
22. Minuta long. Hg. 20′.
23. Long. et lat. Vh. et Hg. ut recepi.
24 et 25. Omissae in Vh.
26. Plaga Vh. borealis.
27. Long. et magnitudo Vh. ut recepi.
28 et 29. Magnitudo ut Hg.

Pisces:

1. Magnitudo Hg. 4.
2. Long. et magn. Vh. ut recepi.
5 Lat. Vh. 7° 32′.
6. Long. Vh. 317° 10′ pro 337° 10′ (سز = سيز pro سلز). — Magnitudo Vh. ut recepi.
7. Omissa Vh.

9. Nomen Vh.: « La delantrera de las que son en su cola do es el filo el que es entre ambos los peçes ».
10. Long. Vh. ut recepi. — Magnitudo Vh. 4 د (pro 6 و).
12. Long. ut Vh. et Hg.
13. Lat. ut Vh ; Hg. 0° 10′.
14. Nomen Vh. tantum: « La septentrional de las dos estrellas ». — Plaga Vh. ut recepi.
15 et 16. Plaga Vh. ut recepi.
18. Lat. ut Vh.; Hg. 1° 40′. — Plaga Vh. borealis; Hg. australis.
23. Lat. ut Vh.; Hg. 13° 15′. — Magnitudo Vh. ut recepi.
25. Magnitudo Vh. ut recepi.
28. Iure Vh. anteponit huic stellae inscriptionem: « De la estrellas que son fuera de la figura de piscis » (*Almag.* οἱ περὶ αὐτοὺς ἀμόρφωτοι). — Nomen Vh.: « La estrella que es cerca de piscis a quien dizen « el quadrado »; *Almag.* τοῦ ὑπὸ τὸν ἡγούμενον ἰχθὺν τετραπλεύρου τῶν βορείων β ὁ ἡγούμενος.

Cetus:

1. Magnitudo Vh. ut recepi.
5. Long. ut Vh.; Hg. 22° 20′.
9. Lat. ut Vh.; Hg. 15° 40′.
10. Long. Vh. 357° (سنز) 30′ (ل pro ى).
11 et 12. Magnitudo ut Hg.
13. Magnitudo Hg. 3.

Orion:

2 Pro « *supra* humerum dexterum » lege « *in* humero dextero ».
4 et 5. Omissae in Vh.
10. Nomen Vh. nonnisi: « La estrella nouena la que es a parte de meridie de las que son enel cuerpo ». — Magnitudo ut Vh. et Hg.
12. Minuta lat. Vh. ut recepi.
13. Magnitudo ut Vh. et Hg.
15. Minuta long. Vh. ut recepi. — Lat. Vh. ut recepi; Hg. minuta 20′.
16. Long. ut Vh. et Hg. — Minuta lat. ut Vh. et Hg.
18. Long. ut Vh. et Hg.
19. Magnitudo Hg. 4 magna.
21. Magnitudo ut Hg.

Eridanus:

1. Lat. Vh. ut recepi. — Magnitudo ut Hg.
2. Long. ut Vh. et Hg.
3. Nomen Vh. ut cod.: « La estrella que sigue a las quatro que son en la linna ». — Lat. ut Vh. et Hg.
7. Lat. ut Vh. et Hg.
9. Nomen Vh.: « La estrella septentrional la que es en la partida delantrera de las quatro que uienen en par »; pro في الجوزا cod., legit interpres في الجوز.
11. Nomen Vh.: « La çaguera de las dos estrellas que son una cerca de otra »; *Almag.* τῶν ἐφεξῆς μετὰ τὴν καμπὴν δύο ὁ ἑπόμενος.
12. Minuta lat. ut Vh. et Hg.
13. Gradus lat. Vh. 43° (مج); Hg. 50° 20′.

Lepus:

1. False etiam Vh.: « ... en su costado ». — Minuta long. Vh. 50′, ut Hg., L. et S.
3. Eadem confusio in Vh.
6. Long. Vh ut recepi.
7. Long. Hg. 66° 0′.

Canis maior:

1. Long. Vh. ut recepi.
3. Nomen Vh.: « La estrella que es en su boca a quien dizen alabor » i. e. *ash-shi'râ al-'abûr* (aliud Sirii nomen).
5. Magnitudo ut Hg.
7. Gradus long. Vh. ut recepi.
8. Magnitudo Vh. 3; Hg. 3 parva.

Canis minor:

1. Nomen Vh.: « La estrella que es en so pescueço *a quien dizen almarzan* » i. e. *al-mirzam.*
2. Nomen Vh.: La estrella luziente que es en su goliella *a quien dizen algumayza* » i. e. *al-ghumayṣā'* (aliud illius stellae nomen). — Minuta long. ut Vh. et Hg.

Crater:

2. Long. Vh. ut recepi. — Magnitudo Hg. 4 parva.
3. Lonɀ. ut Vh. et Hg. – Lat. Vh. 11° 30′ ut cod. et Hg. (ex unius codicis auctoritate). — Magnitudo Vh. ut recepi.

Corvus:

1. Long. gradus Vh. 174° (قعد).
2. Gradus long. Vh. 178°.
4. Minuta long. Vh. 7′ ز meam emendationem confirmantia.

Centaurus:

1-4. Magnitudines ut Hg.
4. Nomen Vh. recte: « ... et es la que finco [الباقي] de las quatro sobredichas ».
6. Long. Vh. ut recepi.
10 et 13. Magnitudo ut Hg.
15. Lat. Hg. 33° 0′ false.
17. Long. Vh. ut recepi.
22 (perperam 20 in notis p. 174). Etiam Vh.: « ... a quien dizen pie del cauallo ». — Long. Hg. 229° 30′. In nota p. 174 pro 9° 30′ bis 19° 30′ emendetur; item 14° 10′ pro 4° 10′.
25. Etiam Vh.: « la sesena .. »; p. 174 in nota legendum ὀπισθόποδα. — Magnitudo Hg. 4.
26. Magnitudo Hg. 2.

Lupus:

1. Nomen ut Vh. et Hg.
4. Latitudo Hg. 11° 50′. — Magnitudo ut Hg.
6. Magnitudo ut Hg.

Ara:

2. Long. ut Hg.
4 Lat. Hg. 34° 15′.
5. Nomen Vh.: « La primera meridional la que es en su fondon ». — Long. ut Hg. — Lat. gradus Vh. 24° كد (pro 25° كه).

Corona australis:

1. In nomine Hg. falsam lectionem ἐκτός sequitur.
5. Long. Hg. 268° 0′.
7 et 8. Lat. ut Hg.

Piscis australis:

1. Idem error in Vh.
3. In notis p. 176 est 3 error pro 4.
5. Magnitudo ut Hg. (4 magna).
8. Magnitudo Vh. ut recepi.
9. Lat. Vh. ut recepi.
14. Long. Vh. ut recepi.
15. Lat. Hg. 21° 10′. — Magnitudo Vh. ut recepi.

Excursus de rubro aliquot stellarum colore. — In Graecis *Almagesti* exemplaribus sex stellae ὑπόκιρρος dicuntur, qua voce, plerumque « subrufa » versa, color inter flavum et rubrum designatur, vel etiam quem Germani *hellgelb* appellant. Hae stellae sunt:

Arcturus (α Bootis)	Pollux (β Geminorum)	Betelgeuze (α Orionis)
Aldebaran (α Tauri)	Antares (α Scorpii)	Sirius (α Canis maioris).

Sed in *traditione Arabica* discrepantiae non desunt; ut e sequenti conspectu patebit, complectente Latinam versionem (ex Arabica al-Ḥaǧǧāǧ ibn Yūsuf ibn Maṭar) Gherardi Cre-

monensis a P. Liechtenstein editam, Almagesti recensionem Arabicam Naṣīr ad-dīn aṭ-Ṭūsī, textum Albatenii, catalogum Arabicum aṣ-Ṣūfī (qui in stellis definiendis plerumque versionem al-Ḥaǵǵāǵ sequitur), catalogum Persicum Ulugh Beg (1). Praeterea, ad α Scorpii et α Orionis, addere possum versionem Arabicam a versione al-Ḥaǵǵāǵ *diversam* (in codice Musaei Britannici nr. 390), ad fidem E. B. Knobel (2).

Arcturus, α Bootis:

Ptolemaeus: ὁ μεταξὺ τῶν μηρῶν ὁ καλούμενος ἀρκτοῦρος ὑπόκιῤῥος.

Liechtenstein: « quae est inter duas coxas: et est ea quae dicitur ascimech aremeah: « et nominatur audiens » (3).

Naṣīr ad-dīn f. 79,r.: الذي بين الفخذين ويسمّى السماك الرامح « quae est inter duo femora, et vo- « catur as-simāk ar-rāmiḥ ».

al-Battānī II, 147: « as-simāk ar-rāmiḥ, quae est inter duo femora daemonis, extra figuram ».

aṣ-Ṣūfī p. 69: « l'étoile qui se trouve entre les cuisses, nommée al-simâk al-râmih ».

Ulugh Beg p. 22–23: آنك در ميان دو فخذ صورت است — سماك الرامح « quae est inter duo femora « figurae. Simāk ar-rāmiḥ [vocata] ».

Aldebaran, α Tauri:

Ptolemaeus: ὁ λαμπρὸς τῶν ὑάδων ἐπὶ τοῦ νοτίου ὀφθαλμοῦ ὑπόκιῤῥος.

Liechtenstein: « lucida quae trahit ad aerem clara valde et ex forma aldebaran quinta: « et est ut cerea » (4).

Naṣīr ad-dīn f. 83,v.: النيّر الذي يضرب الى الخوصي وهو العين الجنوبيّة ويسمّى الدبران « lucida quae ten- « dit ad الخوصي, et est oculus australis, et vocatur *ad-dabarān* ».

al-Battānī II, 156: « Aldebaran, quae est in oculo et sub cornu australi ».

aṣ-Ṣūfī p. 138: « la brillante qui tire sur le rouge يضرب الى الخوصى (rougeâtre), et qui ap- « partient à la figure du *dâl*, dans l'oeil méridional, nommée *al-dabarân* ».

Ulugh Beg p. 62–63: آن روشن وبزرك كه بسرخى ميزند از صورت دال كه بر چشم جنوبيست — عين الثور « lucida illa ac magna quae tendit ad rubedinem, ex figura [litterae] *dāl*, et est in oculo « australi. — Oculus Tauri [vocata] ».

(1) Editum ac Latine versum t. I, p. 1-151 operis *Syntagma dissertationum quas olim auctor doctissimus* Thomas Hyde *S. T. P. separatim edidit. Accesserunt nonnulla ejusdem opuscula hactenus inedita ...... Omnia diligenter recognita a Gregorio Sharpe LL. D.* Oxonii 1767 (2 voll. in-4°). Iuxta hanc editionem Catalogum dedit Baily paginis 79-125, omisso textu Persico. — Prior editio inscribitur: *Tabulae longitudinis et latitudinis Stellarum fixarum ex observatione* Ulug Beighi; *ex tribus invicem collatis Mss. Persicis iamprimum luce ac Latio donavit et commentariis illustravit* Th. Hyde. *Accesserunt Mohammedis* Tizini *Tabulae declinationum et rectarum ascensionum.* Oxonii 1665. Sed posterior illa editio praeferenda; facta enim est ad exemplar prioris ipsa Hyde manu emendatum.

(2) *Note on the Descriptions of two Stars in Ptolemy's Catalogue* (Monthly Notices of the R. Astron. Society, vol. XLV, 1885, p. 145-51), p. 147-48. Textus Arabicos denuo retulit ipse Knobel, *Note on an obscure arabic word in ms. of Ptolemy, Al-Sufi and other derivative arabic mss.* (Actes du onzième Congrès international des Orientalistes [Paris 1897]. Troisième section, Paris 1899, p. 35-37). — *Altera* Arabica versio, quam iuxta codicem Bibliothecae Bodleianae Knobel adducit, est Almagesti recensio a Naṣīr ad-dīn aṭ-Ṭūsī facta.

(3) « *Et nominatur audiens* », nisi inepta amanuensium glossa est, videtur ex Graeco ὑπόκιῤῥος (per compendium scripto indeque false ὑπακουός vel ὑπακούων lecto) orta.

(4) Hyades quinque omnes saepe ab Arabibus *ad-dabarān* vocantur. — « *Et est ut cerea* » procul dubio glossa ex alia Almagesti versione Arabica sumpta, et a Gherardo in exemplari suo inventa. Cfr. quae de voce ὑπόκιῤῥος in Almagesto Arabico Musaei Britannici dicam. — Ex quali autem corruptela vocis الخوصي orta sit versio « *ad aerem* », in Polluce quoque occurrens, non intelligo.

Pollux, β Geminorum:

Ptolemaeus: ὁ ἐπὶ τῆς κεφαλῆς τοῦ ἑπομένου διδύμου ὑπόκιῤῥος.

Liechtenstein: « quae trahit ad aerem: et est ea quae est super caput geminorum: et « est cerea » (1).

Naṣīr ad-dīn f. 84,r.: الذي يضرب الى الحوصى وهو على راس التوأم التالي « quae tendit ad الحوصى, et est « in capite Gemini sequentis ».

al-Battānī II, 157: « quae est in capite Gemini posterioris ».

aṣ-Ṣūfī p. 147: « celle qui tire sur le rouge et qui est dans la tête du jumeau postérieur ».

Ulugh Beg p. 68-69: آنك بسرخى ميزند وبر سر توءم تالى است — راس التوءم المؤخر « quae ad rubedi- « nem tendit, et est in capite Gemini sequentis. — Caput Gemini posterioris [vocata] ».

Antares, α Scorpii:

Ptolemaeus: ὁ μέσος αὐτῶν καὶ ὑπόκιῤῥος καλούμενος ἀντάρης.

Liechtenstein: « media earum, quae tendit ad rapinam (2): quae dicitur cor scorpionis ».

Versio Musaei Britannici: الكوكب الاوسط منها وهو قاب العقرب وهو شمي ويسمّى بالرومي انطرس « stella media ex iis, estque Cor Scorpii et cerea [colore]; vocatur Graece Antares ».

Naṣīr ad-dīn fol. 85,v.: الوسط منها الذي يضرب الى الحوصى وهو قلب العقرب ويقال له انطريس (cod. انطرنس) وفي نسخة خِلْقَة المرّيخ (3) « media ex iis, quae tendit ad الحوصى, et est Cor Scorpii; vocatur « [etiam] Antares, et in exemplari quodam *khilqat al-mirrīkh* [i. e. Natura Martis] ».

al-Battānī II, 161: « Cor Scorpii, earum media, rubra ».

aṣ-Ṣūfi p. 174: « leur mitoyenne qui tire sur le rouge (يضرب الى الحوصى), nommée le coeur « du Scorpion ».

Ulugh Beg p. 86-87: اوسط همان سه كه بزرك وسرخ است — قلب العقرب « media trium, quae ma- « gna est ac rubra. — Cor Scorpii [vocata] ».

Betelgeuze, α Orionis:

Ptolemaeus: ὁ ἐπὶ τοῦ δεξιοῦ ὤμου λαμπρὸς ὑπόκιῤῥος.

Liechtenstein: « lucida quae est super humerum dextrum: et ipsa tendit ad rapinam (4) « <quia appropinquat ad terram in humero Orionis> » (5).

---

(1) « *Et est cerea* », glossa ut in Aldebaran.

(2) Vix potest « rapinam » ex « rubedinem » corruptum censeri, nam etiam in Betelgeuze occurrit, ubi, Knobel teste, lectio editionis confirmatur tribus codicibus. Forte Gherardus in exemplari suo Arabico pro الحوصي invenerat الحرص *al-ḥirṣ* « aviditatem, cupiditatem ». – Parum verisimile duco quod dicit Knobel p. 150: « It is not an im- « probable suggestion that Gerard of Cremona found « in his MS. the same untranslatable word which « I have found in the MSS. quoted [i. e. الحوصي cum « varr. lect.]; and one case being the principal star « of *Scorpio*, 'the accursed constellation and the ba- « leful source of war and discord', and the other, « the principal star of *Orion* who was held tho « 'portend tempests and misfortune', he translated « it by the word 'rapine', having the *astrological* « significance of these constellations and of these « particular star ».

(3) Cod. خلمه المرع. Manifeste interpretatio nominis Ἀντάρης; v. Glossarium s. v.

(4) Cfr. adn. 2.

(5) Iure monet Knobel, p. 145, ℞ edit. Liechtenstein *quia* legendum esse, non *quae* ut apud Baily [aut *quum* ut apud Schiaparelli, *Rubra Canicula*, p. 7]. Praeterea (p. 146) verba intra signa < > esse *additionem* seriorem alicuius lectoris; nam desunt in omnibus tribus codicibus versionis Gherardi (anni 1300 fere unus, 1387 circiter alter, saec. XV tertius) quos ipse contulerit. De hac additione scribit p. 150: « And, as has been sugge- « sted to me by Dr. Garnett, Liechtenstein's addition « of 'quia appropinquat ad terram in humero Orio- « nis', was a continuation of the astrological idea « erroneously started by the mistranslation by Ge- « rard of Cremona of الحوصي, or one of the words « given above » (cfr. supra meam adn. 2).

Versio Musaei Britannici: الكوكب المضيء الشمعي الذي على المنكب الايمن « stella fulgens, [colore] « cerea, quae est in humero dextero ».

Naṣīr ad-dīn f. 88.v.: النير الذي على المنكب الايمن وهو يضرب الى الخوصي « lucida quae est in humero « dextero, ac tendit ad الخوصي ».

al-Battānī II, 168: « lucida quae est in humero dextero, et appellatur *mankib al-ǵawzā'* ».

aṣ-Ṣūfī p. 209: « la brillante qui est sur l'épaule droite et qui tire sur le rouge (يضرب الى الخوصي) ».

Ulugh Beg p. 112-13: كوكب روشن كه بر منكب ايمن است وبا سرخي ميزند — منكب الجوزا — يد الجوزا اليمنى « stella lucida, quae est in humero dextero et ad rubedinem tendit. — Humerus Orio- « nis, manus dextera Orionis [vocata] ».

Sirius, α Canis maioris:

Ptolemaeus: ὁ ἐν τῷ στόματι λαμπρότατος καλούμενος κύων καὶ ὑπόκιῤῥος.

Liechtenstein: « quae est in ore in ultimitate luminis: et dicitur canis et est asehere « aliemeni alahabor ».

Naṣīr ad-dīn f. 89,v.: الذي في الفم وهو في غاية الضياء ويقال له الكلب ويضرب الى الخوصي وهو الشعرى اليمانية والعبور « quae est in ore, in maximo [gradu] splendoris, vocatur Canis, tendit ad الخوصي, « et est *ash-shi'rà al-yamāniyyah* et *al-'abūr* ».

al-Battānī II, 171: « lucida quae est in ore Canis et vocatur *ash-shi'rà al-yamāniyyah* » (Vh *al-'abūr*; v. pag. 282).

aṣ-Ṣūfī p. 221: « l'étoile qui est sur la bouche, très-brillante (هو في غاية الضياء), nommée le « Chien ou *al-schira al-jamanija* ou *al-abûr* ».

Ulugh Beg p. 122-23: آنك بر دهن است واو در غايت روشني است واورا كلب وشعرا عبور خوانند — الشعرى اليمانية « quae est in ore, in maximo [gradu] splendoris, quam Canem et *shi'rà 'abūr* vo- « cant. — *Ash-shi'rà al-yamāniyyah* ».

Pauca dicenda de voce الخوصي, colorem designante ad quem tendunt stellae iuxta versionem Almagesti ab al-Ḥaǵǵāǵ factam et eos qui hanc versionem potissimum sequuntur (aṣ-Ṣūfī, Naṣīr ad-dīn); quam Ulugh Beg Persice سرخي « rubedinem » vertit, et Gherardus Cremonensis (mendosis fretus lectionibus) bis « aerem », bis « rapinam » Latine reddidit. Vox multifarie in codicibus corrupta: الخوصي, الحوصي, الحوض, الحرض; at frequentior et probabilior lectio quam Schjellerup et ego recepimus. Eam lexica Arabica omnino ignorant, nec Knobelio (*Note on an obscure arabic word* etc.) viros doctos de eius sensu publice interroganti aliquis respondit. Schjellerup « rouge » vertit ex mera coniectura, quam postea exposuit perbrevi scripto suo *On Al-Ṣūfi and Ptolemy's Catalogues*, Monthly Notices of the R. Astron. Society, vol. XLV, 1885, p. 465-66; sed parva nota addita huic scripto p. 466, satis ostendit Knobel eam vanam esse ac respuendam. Si in tanta rei perplexitate novam coniecturam proponere licet, non impossibile puto الخوصي (*al-khūṣī*) pro nomine relativo seu derivato a خوص (*khūṣ*) « palmae dactyliferae rami » habendum esse; tunc designaret colorem horum ramorum, in inferiore potissimum parte prope truncum, cum exsiccari incipiunt, flavum nempe ad rubedinem vergentem (ac saepe rubrum fere), quod optime cum Graeco ὑπόκιῤῥος convenit. Talia nomina relativa, a plantis aut ab aliis rebus derivata, non infrequentia sunt ad colores designandos, ut أُرْجُوَانِيّ, بَنَفْسَجِيّ, دُرِّيّ, زَعْفَرَانِيّ, زَيْتُونِيّ, سَمَاوِيّ, سِنْجَابِيّ, شَمْعِيّ, (in altera Almagesti versione occurrens), فُسْتُقِيّ, قِرْمِزِيّ, لَازَوَرْدِيّ, وَرْدِيّ etc., quorum nonnulla *lexicis* desunt, sed a Dozy et a Fleischer in Supplementis suis collecta sunt. — Altera Almagesti versio, in nr. 390 Musaei Britannici asservata, ὑπόκιῤῥος vertit شمعي (*shama'ī*). « [colore] cereus » i. e. ut cera nondum purgata, cuius color flavus.

E nuper dictis patet *quatuor tantum stellas* epitheto ὑπόκιῤῥος designari in Almagesti traditione *Arabica*, i. e. versione al-Ḥaǧǧāǧ (Latinaque Gherardi Cremonensis), versione altera nr. 390 Musaei Britannici, catalogo aṣ-Ṣūfī, catalogo Persico Ulugh Beg; illudque epitheton *shama'ī* « ceream » verti in nr. 390 Musaei Britannici, « ad rubedinem (*surkhī*) vergentem » ab Ulugh Beg, « ad الورسي tendentem » a reliquis. Quatuor has stellas esse *Aldebaran, Pollucem, Antarem, Betelgeuze.* — Solus Naṣīr ad-dīn iis et *Sirium* addit. — *Arcturus* rubris stellis adnumeratur a solo aṣ-Ṣūfī; non tamen in catalogo p. 69, sed in sua descriptione generali constellationis Bootis (p. 65), qua Ptolemaeum ad fidem suarum observationum illustrat ac emendat (1). In Almagesti exemplaribus e quibus Arabicae versiones fluxerunt, epitheton ὑπόκιῤῥος Arcturo quidem non defuisse videtur, sed ita corruptum ut ab Arabibus false explicatum esset; cfr. p. 284, adn. 3, ac infra quae de Barhebraeo dicam.

Al-Battānī solum *Antarem* vocat « rubrum » (*aḥmar*); *Aldebarano* (ut in notis p. 156, nr. 8 Tauri monui) ὑπόκιῤῥος false lectum ac interpretatum in versione Almagesti invenit; reliquis stellis nihil habet, aut saltem nihil habebat archetypus operis Albateniani ex quo codex Escurialensis et versio Hispanica (2) manant.

Veterem traditionem Arabicam sequitur etiam Sulaymān ibn Aḥmad al-Fishtālī, in dissertatione de quadrante murali mense sha'bān 1188 heg. (Octobri 1774 Chr.) absoluta, et *bughyat dhawī 'r-raghabāt fī sharḥ 'awīṣ risālat al-Māridīnī fī 'r-rub' al-muǵayyab min al-mīqāt* inscripta (3); cuius prope finem, p. 91–111, constellationes breviter describit ac stellas quae in astrolabiis indicantur (4). *Pollucem*, in astrolabiis neglectum, omittit; de colore *Algol* (p. 99), *Sirii* (p. 101–02), α *Hydrae* (p. 104) nihil habet; « rubras » (*aḥmar*) vocat *Betelgeuze* (p. 105), *Arcturum* (p. 110), *Aldebaran* (p. 98), et *Antarem* (p. 111) de quo ita scribit: « Narrat al-Bīrūnī in [libro] *at-tafhīm*, Cor Scorpii stellam esse coloris rubri turbiduli, « quam astronomi Naturam Martis (*ṭabī'at al-Mirrīkh*) vocent » قال البيروني في التفهيم قلب العقرب كوكب احمر مضطرب يسمّيه المنجمون طبيعة المريخ

Barhebraeus, anno 1279 Chr. scribens, *Graecam* linguam perpaucum callens aut omnino ignorans (5), sed libros Syriace et Arabice ex Graeco versos qui ad nos non pervenerunt prae manibus habens, VIII capite primae partis suae Astronomiae Syriacae summatim constellationes praecipuasque earum stellas describit. *Aldebarano* (p. 115 text., 100 vers.) et *Polluci* (ibid.) nullum tribuit colorem; sed *Antarem* (p. 116 text., 102 vers.) ac *Betelgeuze* (p. 118 text., 103 vers.) *sūmāqā* ܣܘܡܩܐ « rubros » vocat (6). Miro autem modo ita reliquas duas describit: « Lucida illa quae primae est magnitudinis et *arqṭūrūs ūpīqūrūs* appellatur « idest septentrionum custos » ܢܗܝܪܐ ܗܘ ܕܡܢ ܪܒܘܬܐ ܩܕܡܝܬܐ ܡܬܩܪܐ ܐܪܩܛܘܪܘܣ ܐܘܦܝܩܘܪܘܣ ܐܘܟܝܬ ܢܛܘܪ ܓܪܒܝܐ (p. 111 text, 96 vers.); — « Lucida illa, quae in eius ore, ea est *sīryūn*, « primae magnitudinis, peculiariter *canis* (*kalbā*) et *ūpqrūs* cognominata (7) quia post Orionem « ex orientis parte ascendit et quasi post eum latrans cogitatur (8); *sīryūn arabīqūn* (σείριος

(1) Item non in catalogo, sed in descriptionibus generalibus ex observatione sua *rubras* (*aḥmar*) dicit Algol seu β Persei (p. 87) et α Hydrae (p. 233).

(2) Quae, ob spatii ut videtur defectum, ne *Antari* quidem adiectivum « rubrum » adiicit.

(3) Impressa in margine Muḥammad ibn 'Alī al-Aghzāwī, *Ithāf al-mubāshir li naẓm Ibn 'Āshir*, Fez 1317 heg.

(4) Stellarum ascensiones rectas et declinationes indicat, quales [pro urbe Kahira] et anno 1090 heg. (inc. 11 Febr. 1679 Chr.) constituerat [Riḍwān Efendī ibn 'Abd Allāh in libro] *al-ǵawharah al-lāmi'ah wa 'n-natīǵah al-ǵāmi'ah*.

(5) Cfr. p. 288, adn. 2, et J. Horovitz, *Spuren griechischer Mimen im Orient*, Berlin 1905, p. 59.

(6) Epitheton in edit. et vers. Nau non Betelgeuzi sed stellae Rigel (α Orionis) datum videtur; sed parva transpositio sufficit ad veritatem restituendam.

(7) Versio Nau emendanda.

(8) Verum Sirii nomen Syriace est *kalbā d-gabbārā* ܟܠܒܐ ܕܓܢܒܪܐ « Canis Orionis ».

« ἀραβικός) quoque vocatur (1), quia in regione Arabiae occidit » ܗܘ̇ ܢܗܝܪܐ ܕܟܣܘܡܗ ܕܗܘܝܘ ܡܬܩܪܐ ܡܢ ܐܪܡܝܐ ܥܝܘܩܐ ܕܟܠܒܐ ܒܠܚܘܕ ܘܐܘܣܛܪܘܢ ܡܬܩܪܐ. ܕܗܘ̇ ܕܒܗ ܫܥܪܝܐ ܬܝܡܢܝܐ ܡܢ ܡܕܢܚܐ. ܘܐܦ ܗ̇ܘ ܕܢܬܚܬ ܟܠܒܐ ܡܬܩܪܐ. ܘܡܬܩܪܐ ܐܪܟܛܘܪܘܣ ܠܗܘ ܡܬܩܪܐ. ܕܗܘ̇ ܕܟܘܟܒܐ ܐܪܟܐ ܚܙܝܬ (p. 118 text., 103–104 vers.). In constellationibus describendis, Barhebraeus videtur *globis caelestibus* et *Almagesto* usus esse; hoc autem probabiliter Arabice aut Syriace versum prae manibus habuisse (2), et in exemplari, ni fallor, ex alio exscripto, cuius in margine lector aliquis nomina stellarum Graeca adnotavisset, ad fidem Graecorum aut Syriacorum textuum. Si ita res se habet, facillime intelligitur quo modo lector ille, ambigua Ptolemaei descriptione *Arcturi* (ὁ καλούμενος ἀρκτοῦρος ὑπόκιῤῥος) et *Sirii* (καλούμενος κύων καὶ ὑπόκιῤῥος) deceptus, vocem ὑπόκιῤῥος, in Almagestis Arabicis omissam (3), potuisset nomen proprium horum duorum siderum censere.

Magni momenti in physica caelesti est quaestio de antiquo colore *Sirii,* qui nunc albus est. Traditio Almagesti Arabica in hoc minime est spernenda. In praefatione ad aṣ-Ṣūfī, p. 25, Schjellerup, nonnullis Graecorum et Latinorum scriptorum locis collatis, potissimum silentio aṣ-Ṣūfī fretus coniecit vetustiores Arabicos interpretes nihil in Catalogo Almagesti de Sirii colore invenisse (4), et conclusit: « il faut vraisemblablement lire dans l'Almageste Ὁ ἐν τῷ « στόματι λαμπρότατος καλούμενος κύων καὶ σείριος (au lieu καὶ ὑπόκιῤῥος d'après Halma [et Hei- « berg]), conformément aux désignations que donne Ptolémée aux autres étoiles brillantes qui « portent un nom propre, comme α Bootis (ἀρκτοῦρος), α Leonis (βασιλίσκος), α Scorpii (ἀντάρης), etc. ».

Admirabili eruditione rem pertractavit Schiaparelli, *Rubra Canicula: considerazioni sulla mutazione di colore che si dice avvenuta in Sirio* (37 pp., ex: Atti dell'I. R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti degli Agiati, serie III, vol. II, fasc. 2°, Rovereto 1896), iterumque *Rubra Canicula: nuove considerazioni circa la mutazione di colore* etc. (24 pp.; ex: Atti dell'I. R. Accademia, serie III, vol. III, fasc. 1°, Rovereto 1897), quo altero scripto valide oppugnat refellitque contrarias conclusiones astronomi T. J. J. See (5). Uberrime demonstrat aliter esse interpretanda nomina Sirii quae, primo obtutu, rubrum stellae colorem apud nonnullos veteres scriptores designare possunt videri; quoad catalogum autem Ptolemaei, monet auctoritatem Graecarum editionum nonnihilo infirmari vetere traditione Almagesti Arabica servata apud aṣ-Ṣūfī et versionem Latinam Gherardi Cremonensis, ita ut certum fiat complures Almagesti codices Graecos, Arabibus notos, nomen ὑπόκιῤῥος haud tribuisse Sirio. Qua re de Schjellerupi coniectura (καὶ σείριος loco ὑπόκιῤῥος) ita sentit p. 13 prioris dissertationis: « Simili correzioni ipotetiche sono sempre pericolose: nel presente caso tut- « tavia, dopo vedute le ragioni sopra addotte, la proposta dello Schjellerup potrà sembrare non « solo ingegnosa ma anche abbastanza probabile ». Textus Orientales, a me antea adducti, quae de vetustiore traditione Arabica Schjellerup et Schiaparelli dixerunt optime confirmant. —

(1) Videtur Graeca translatio nominis Arabici *ash-shi'rā al-yamāniyyah* i. e. Sirius Yemeniticus (seu ex al-Yemen, Arabia Felici).

(2) Nau, p. VII praefationis in vers.: « notre « auteur n'a pas utilisé directement le texte grec, « car les mots grecs qu'il cite dans son texte sont, « la plupart du temps, trop déformés, pour que nous « puissions admettre qu'il les a transcrits lui-même ». — Almagesti multa saepe ad verbum refert.

(3) *Sirio* certe omissam, *Arcturo* forte male intellectam ut supra monui, p. 284, adn. 3.

(4) Sed in errore versatur cum affirmat: « Al-Battani .... ne rapporte, dans son ouvrage: De « numero stellarum, que cinq étoiles rougeâtres, tan- « dis que l'Almageste grec nous en présente six ». Procul dubio in mente habuit locum t. I, p. 126, l. 5, quo, sicut iam in Almagesto, quinque stellae *nebulosae* in Caelo esse dicuntur (Plato: « et quinque « nubilosae, quae nubibus assimilantur »); nebulosas cum subrufis confudit.

(5) *History of the colour of Sirius* (Astronomy and Astrophysics, vol. XI, Northfield 1892, p. 269-74 et 372-86).

Praeterea duos locos ex *Tetrabiblo* laudat Schiaparelli, p. 10–12 prioris dissertationis, qui etiam indicare videntur Ptolemaeum rubrum colorem Sirio non tribuisse. Prior locus talis est naturae ut comparatio multorum codicum utilis sit ad omnem dubitationem dirimendam; est nonum caput (septimum in Francofurtensi editione Latina) libri I, de fortitudinibus inerrantium siderum agens, quo colores aliquot stellarum memorantur. Iuxta ambas Graecas editiones, Norimbergensem anni 1535 ac Basileensem anni 1553, necnon iuxta Hephaestionem Thebanum qui, circa 380 post Chr. n., hoc Tetrabibli caput exscripsit in sua astrologia (περὶ καταρχῶν), voce ὑπόκιῤῥος designantur *Aldebaran, Antares, Arcturus,* nihil vero de Sirii colore dicitur. Nec aliter in Tetrabiblo *Arabice* verso a Ḥunayn ibn Isḥāq et emendato a Thābit ibn Qurrah, cod. Laurent. Orient. 352, tres illae solummodo rubrae dicuntur: f. 203,v.: فمزاج النير منها الذي يميل لونه الى الحمرة الناصعة وهو الدبران « et complexio lucidae ex iis [in capite « Tauri] cuius color ad puram rubedinem vergit, et est *Aldebaran* » (1); f. 201,r.: واما الثلثة التي في فمها الذي (cod. التي) الاوسط منها نير ولونه مائل الى الحمرة الناصعة ويقال له قلب العقرب « media trium quae « in eius ore sunt, lucida, cuius color ad puram rubedinem vergens, quae *Cor Scorpii* voca« tur » (2); f. 199,r.: واما الكوكب النير الذي يميل لونه الى الحمرة ويسمى السماك (cod. الشمال) الرامح « stella au« tem lucida, cuius color ad rubedinem vergit, quae vocatur *as-Simāk ar-rāmiḥ* » (3).

Ad pag. 178-186. — **Status praecipuarum fixarum anno 1211 Dhū 'l-qarnayn.**

Memoratae t. I, p. 126, cap. LI; textus Arabicus t. III, p. 275-79.

In titulis singularum paginarum codex semper annum 1251 ارنا habet, loco 1211 اريا; idemque error iam LI cap. in codice occurrebat (4). Recte versio Hispanica (f. 92,r.—93,v.): « Los « logares de las estrellas fixas enell anno de mill. et .CC. et .XI. de los annos de alexandre « al logar do son las horas de so dia mayor .XIIII. horas et .XXVIII. menudos » (5). Additio versionis Hispanicae (« eo loco quo longissimus dies $14^h\ 28^m$ complectitur ») opportuna; nam quinque ultimae columnae pro una latitudine terrestri valent, ut auctor monuerat t. I, p. 126.

Epocha tabulae huius est 1 ādhār 1211 Dhū 'l-qarnayn censenda, seu 1 Martii 900 Chr., nam tabularum epochae ad initium ficti referuntur anni, de quo t. II, p. 227. Codicis annus 1251 (cuius 1 ādhār est 1 Martii 930 Chr.) ex hoc ipso improbabilis apparet quod al-Battānī anno 317 heg. = 13 Febr. 929 — 1 Febr. 930, mortuum scimus. Nec debent quae Ibn al-Qifṭī narrat (vide t. I, p. VIII) negligi, partem observationum in opere astronomico memoratarum anni 267 heg. esse, partem anni 287; nam procul dubio Ibn al-Qifṭī, vel eius fons potius, epochas duorum catalogorum fixarum in mente habuit, et annus 267 heg. incipit 11 āb 1191,

(1) Plato Tiburtinus, Tetrabiblum ad fidem huius textus Arabici Ḥunayn ibn Isḥāq vertens, haec ita reddit: « at stellarum in tauri ver« tice lucidiorisque clarae rubedinis similitudinem ge« rit, et dicitur aldebaran ». — Versio *Latina, ex Hispanica,* ad eundem textum Arabicum facta et commentario 'Alī ibn Riḍwān iuncta (ed. Venetiis 1519, f. 12, v.): « et de his quae sunt in capite tauri « complexio lucentis quae in eis est: cuius color « tendit versus vermilionum [sic] finum, quae est « aldebaran ».

(2) Plato: « Trium etiam quae in eius ore « sunt media quae lucidissima est: et parum huius « rubedinis vocaturque cor scorpionis ». — Versio *ex Hispanica* (f. 13,r.): « ...... habens colorem ten« dentem ad vermilium finum ».

(3) Plato: « Stella quidem lucida colorem « rubeum obtinens quae dicitur azimech ariamech ». — Versio *ex Hispanica* (f. 13,v.): « Et lucens cuius « color tendit ad vermilium quae dicta azimeth co« lanza » (interpres Hispanus *ar-rāmiḥ* « hastatus » recte verterat « con lanza », quod Latinus translator Arabicum nomen censuit!).

(4) Quo loco Plato, aut eius editor, false numerum 1191 antea pluries memoratum repetit.

(5) I. e. pro latitudine 36° 0′ urbis ar-Raqqah, sicut e tabula t. II, p. 59 ac titulis t. II, p. 68 et 71, statim colligitur.

seu 11 Augusti 880 Chr., quinque menses et aliquot dies post epocham prioris catalogi, annus autem 287 heg. = 6 kānūn II 1211 — 24 kānūn I 1212 (seu 6 Ianuarii 900 — 24 Dec. 900 Chr.) epocham alterius, de quo nunc agimus, indicare videtur. — Tabularum inspectio has coniecturas confirmat, ac epocham 1 ādhār 1211 Dhū 'l-qarnayn certissime statuit.

Commodi causa addidi in sinistro margine *numerationem* stellarum, quae in cod. et versione Hispanica deest. — *Magnitudines*, in dextero margine indicatae, desunt in Hispanica versione; in cod. Escurialensi nonnisi ad priores 44 stellas adnotantur in margine tabulae. Iis quae p. 183, adn. 1, monui, haec sunt addenda. Ut e textu Arabico t. III, p. 275–79 apparet, catalogus hic in codice quatuor paginis contentus est, quibus semper titulus praeponitur: f. 237, v., priores 24 stellas complectenti, « Status stellarum fixarum *primae magnitudinis* anno ...... », quamquam nr. 16–24 secundae sunt magnitudinis; f. 238,r., stellas 25–44 complectenti partim ad secundum partim ad tertium magnitudinis ordinem pertinentes, « Status ...... fixarum *secun-* « *dae magnitudinis* ...... »; f. 238,v. et 239,r., quibus stellae saepius magnitudinis secundae, semel primae, raro tertiae, perraro quartae continentur, « Status ..... fixarum *tertiae magnitudinis* ...... ». Nulla igitur ratio magnitudinum in stellis enumerandis; tituli autem minime veritati respondentes et vix dubie interpolati, qua re eos in versione omittendos censui. Magnitudines ad fidem catalogi pro anno 1191 Dhū 'l-qarnayn restitui; unde colligitur hic sexdecim stellas magnitudinis primae (1) recenseri, quadraginta secundae (2), octo tertiae (3), quatuor quartae (4), quatuor nebulosas (5), duas obscuras (6), unam incertae magnitudinis (nr. 73). Caelum stelliferum *Ptolemaicum* 15 primae, 45 secundae, 208 tertiae, 474 quartae, 5 nebulosas, 9 obscuras enumerat.

Nomina *Caput Apollinis* et *Caput Herculis*, quibus stellae nr. 38 et 39 designantur (7), nec in altero Catalogo nec in *Almagesto* nec apud Arabicos astronomos adhuc editos occurrunt; Arabibus tamen haud ignota, nam a Ptolemaeo in *Tetrabiblo* I, 9 (= I, 7 vers. Francofurtensis) usurpantur: τῶν δὲ ἐν ταῖς κεφαλαῖς δύο λαμπρῶν ὁ μὲν ἐν τῇ προηγουμένῃ τῷ τοῦ Ἑρμοῦ, καλεῖται δὲ καὶ Ἀπόλλωνος· ὁ δὲ ἐν τῇ ἑπομένῃ τῷ τοῦ Ἄρεως, καλεῖται δὲ καὶ Ἡρακλέους « duarum lucidarum in capitibus, ea quae in anteriore est capite [effectum habet similem] Mercurio, et Apollinis [caput] quoque vocatur; quae in posteriore [effectum similem] « Marti, et Herculis [caput] quoque vocatur ». Versio Tetrabibli *Arabica*, f. 203,r.—202,v. واما الكوكبان النيران اللذان في الراسين فان قوة احدهما وهو المتقدم مثل قوة كوكب عطارد ويقال لهذا الكوكب افالن واما الكوكب المتاخر منها فمزاجه شبيه بمزاج المريخ ويقال لهذا الكوكب تلاوس (leg. ايرقلاوس); quod ita redditur in versione Latina ex *Hispanica* (ed. 1519, f. 12,v.): « et duarum stellarum magnarum quae sunt « in duobus capitibus, virtus anterioris, scilicet earum, est talis ut illa mercurii, et haec stellae « vocantur [leg.: haec stella vocatur] in graeco *affalon* [*afālon*]: haec est pes gemini (8). « Et alia stella (9) harum duarum habet complexionem similem illi martis et dicitur in graeco « *hercides* [leg. hercules]: hoc est manus gemini (10) ». Plato, in hoc Tetrabibli loco vertendo,

(1) Nr. 1-15, 70; sed. nr. 9 false primae magnitudinis dicitur, nam est quintae ut iam ad alterum catalogum (p. 163, nr. 13) notavi.

(2) Nr. 16-26, 28, 29, 31, 32, 34-36, 38, 39, 42, 45-47, 55-69, 71.

(3) Nr. 27, 33, 37, 43, 44, 48, 50, 51.

(4) Nr. 40, 72, 74, 75.

(5) Nr. 30, 41, 49, 54.

(6) Nr. 52, 53.

(7) Pro iis versio Hispanica habet: « la que es « en la cabeza de Geminis el delantrero » (nr. 38), et « la que es en la otra cabeça » (nr. 39). Interpres Hispanus videtur nominibus sibi obscurioribus textus Arabici alia sibi magis nota subrogasse in hoc catalogo; qua re nr. 13 vocat *Alabor* (*al-'abūr*), nr. 14 *Lagumeyza* (*al-ghumayṣā'*). Falsas lectiones alibi sequitur ut infra dicam.

(8) « Haec est pes gemini » *glossa* interpretis Hispani; deest in textu Arab. et in versione Platonis.

(9) Legit الاخر « alia » pro المتاخر « sequens, posterior ».

(10) *Glossa* ut supra.

scribit *auellar* (aut potius *anellar,* legens انالر pro افالن) et *abracaleus* (ابرقلاوس pro ايرقلاوس *īraqlāwus*). — Haec nomina etiam ex Teucri scriptis Arabice versis Arabes cognoscebant; sed in Teucri fragmentis Graecis apud Fr. Boll, *Sphaera, neue griechische Texte und Untersuchungen zur Geschichte der Sternbilder*, Leipzig 1903, p. 17, 43–44, 128, ita permutata ut Apollon Geminum posteriorem, Hercules anteriorem designet. Ad astrologicam traditionem, non ad astronomicam veram, pertinent; iam apud Varronem (cfr. Boll, p. 122–26, 128).

Sex numerorum columnis haec quantitates exhibentur:

I. Declinatio δ stellae.
II. Altitudo meridiana h stellae.
III. Arcus semidiurnus P stellae, pro latitudine boreali 36° urbis ar-Raqqah.
IV. Longitudo A puncti eclipticae eodem tempore quo stella culminantis, pro lat. 36°.
V. Longitudo B puncti eclipticae eodem tempore orientis quo stella, pro lat. 36°.
VI. Longitudo C puncti eclipticae eodem tempore occidentis quo stella, pro lat. 36°.

Quo modo haec quantitates supputentur al-Battānī suis locis t. I docuit. Formulae ad computum *logarithmicum* commodiores omnibus libris de astronomia sphaerica pro quatuor prioribus quantitatibus exponuntur. Sit λ longitudo stellae, β eiusdem latitudo, α eius ascensio recta, m differentia ascensionalis, φ latitudo datae urbis, ε obliquitas eclipticae; quantitate auxiliaria ficta N deinde ita sumpta ut sit $\operatorname{tang} N = \frac{\operatorname{tang}\beta}{\sin\lambda}$, habebimus:

$$\operatorname{tang}\alpha = \frac{\operatorname{tang}\lambda \cos(N+\varepsilon)}{\cos N}$$

(col. I) $$\operatorname{tang}\delta = \sin\alpha \operatorname{tang}(N+\varepsilon)$$

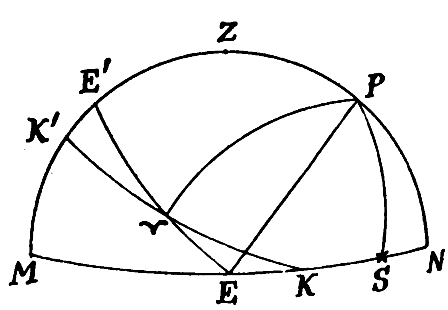
(col. II) $$h = \text{complem. } \varphi \pm \delta = 54^\circ \pm \delta$$

$$\sin m = \operatorname{tang}\delta \operatorname{tang}\varphi$$

(col. III) $$P = 90^\circ \pm m$$

(col. IV) $$\operatorname{tang} A = \frac{\operatorname{tang}\alpha}{\cos\varepsilon}.$$

Ad reliquas duas columnas supputandas hae formulae inserviunt quas mihi Schiaparelli proposuit. Sit MZN meridianus, MEN horizon orientalis, P polus borealis, EE′ aequator caelestis, E punctum orientis, KK′ ecliptica, ♈ punctum aequinoctii vernalis, S stella oriens; quaeritur punctum K eclipticae simul cum stella oriens, scilicet arcus ♈K, qui e consideratione trianguli ♈EK elicitur, cuius nota sunt latus ♈E binique anguli ei adiacentes. Nam, ductis arcubus ♈P, EP, SP circulorum maximorum, mensura arcus ♈E erit angulus ♈PE = ♈PS—EPS = $\alpha - m = \omega$, pro stellis quarum declinatio *borealis* (1). Angulus ad ♈ $= \varepsilon =$ 23° 35′; angulus ad E = arcus E′ PN $= 90^\circ + \varphi = 90^\circ + 36^\circ$; ergo si vocemus B arcum quaesitum ♈K, c arcum EK (amplitudinem ortivam puncti K), adhibitis postea *analogiis* quas *Neperianas* dicunt inveniemus



$$\operatorname{tang} {}^1/_2(B+c) = \operatorname{tang} {}^1/_2\,\omega \frac{\cos {}^1/_2(90^\circ+\varphi-\varepsilon)}{\cos {}^1/_2(90^\circ+\varphi+\varepsilon)} = \operatorname{tang} {}^1/_2\,\omega \frac{\cos 51^\circ\, 12'.5}{\cos 74^\circ\, 47'.5}$$

$$\operatorname{tang} {}^1/_2(B-c) = \operatorname{tang} {}^1/_2\,\omega \frac{\sin {}^1/_2(90^\circ+\varphi-\varepsilon)}{\sin {}^1/_2(90^\circ+\varphi+\varepsilon)} = \operatorname{tang} {}^1/_2\,\omega \frac{\sin 51^\circ\, 12'.5}{\sin 74^\circ\, 47'.5};$$

---

(1) Si declinatio est *australis* sumendum $\omega = \alpha + m$.

unde $x = \frac{1}{2}(B + c), \quad y = \frac{1}{2}(B - c), \quad B = x + y, \quad c = x - y.$

Manifeste pro singulis stellis sola quantitas ω variat.

Si quaeritur C, seu punctum eclipticae cum quo stella *occidit*, fit $\omega = \alpha + m$ pro stellis *borealem* declinationem habentibus et $\omega = \alpha - m$ pro stellis *australis* declinationis; in formulis autem factor fractionarius fit divisor illius tang $\frac{1}{2}\omega$.

Improbum laborem mendas innumeras codicis quantum fieri poterat multis tentaminibus sanandi Schiaparelli suscepit, cuius observationes generales hic referre iuvat.

[Miro modo persaepe *codex*, in tribus ultimis columnis potissimum, numeros minutorum in cyphrum (0) exeuntes praebet. Stellis nr. 15—75 consideratis, minuta earum trium columnarum in *codice* sexagies quinquies in 0, centies in reliquas novem figuras desinunt; minuta culminationis stellarum Ursarum (nr. 17-24) sexies in 0, bis in reliquas figuras. Quod ex amanuensium negligentia in unitatibus scribendis ortum videtur, cum nulla causa sit cur numeri trigonometrica supputatione ex aliis deducti tam saepe in 0 desinant.

Alii multi, iique crassissimi errores occurrunt. Si nulla inesset huic tabulae menda, longitudines stellarum ex eius numeris erutae semper una eademque quantitate differrent a longitudinibus Catalogi pro 1191 Dhū 'l-qarnayn, scilicet quantitate praecessionis dato temporis intervallo. Sed quot incredibiles prorsus discrepantiae occurrant pauca exempla ostendent; deductis triginta stellarum longitudinibus ex numeris columnarum I (declinationis) et IV (culminationis) quales in *codice* exstant, hae differentiae a longitudinibus Catalogi 1191 reperiuntur:

nr. 1. α Bootis	+ 74′.5	nr. 29. Caput daemonis	— 23′.5
2. α Lyrae	+ 17.2	30. Capulus ensis	— 60.3
3. α Aurigae	+ 9.4	32. α Aquilae	+ 16.5
4. α Tauri	+ 11.8	34. Ala Pegasi	+ 32.6
5. α Leonis	+ 17.2	37. Init. colli Serp.	+ 34.0
7. α Piscis austr.	+ 97.2	38. Caput Gem. ant.	+ 18.0
10. α Orionis	+ 86.8	39. Caput Gem. post.	— 58.3
11. β Orionis	+ 222.5	41. Nebulosa Cancri	+ 20.4
12. ϑ Eridani	+ 96.7	45. Librae lanx austr.	+ 8.7
13. Sirius	+ 26.0	47. Cor Scorpii	— 143.8
14. Procyon	+ 17.0	51. Cuspis Sagittae	+ 46.3
22. Ursa mai. 1ª caud.	+ 70.8	55. Hum. sin. Orion.	+ 17.0
23. Ursa mai. 2ª caud.	+ 217.0	56. Zonae Orion. 1ª	+ 18.9
26. Cauda Cygni	— 38.2	57. Zonae Orion. 2ª	+ 19.4
28. Latus Persei	— 30.6	58. Zonae Orion. 3ª	+ 21.3

Tamen ex his ipsis triginta stellis, decem discrepantiam circiter + 18′ a Catalogo pro 1191 exhibent:

nr. 2. α Lyrae	+ 17′.2	nr. 55. Hum. sin. Orionis	+ 17′.0
5. α Leonis	+ 17.2	56. Zonae Orion. 1ª	+ 18.9
14. Procyon	+ 17.0	57. Zonae Orion. 2ª	+ 19.4
32. α Aquilae	+ 16.5	58. Zonae Orion. 3ª	+ 21.3
38. Cap. Gem. ant.	+ 18.0		
41. Nebul. Cancri	+ 20.4	Medium	+ 18′.29

Iuxta praecessionem Albatenianam unius gradus in 66 annis solaribus, hoc incrementum 18'. 29 respondet annis 20. 12, qui sunt temporis intervallum inter epochas duorum Catalogorum seu inter 1191 et 1211 Dhū 'l-qarnayn. Licet igitur magnas reliquarum stellarum discrepantias tanquam ex erroribus scribarum ortas censere.

Sex quantitatum quas haec tabula praebet, duae (III et IV) possunt pro fundamentalibus haberi, nam ex iis, cum latitudine terrestri 36° et obliquitate eclipticae 23° 35' compositis, reliquae omnes deducuntur. Sufficit III sola ad I et II determinandas, a quibus ipsa determinatur; per III et IV supputantur V et VI. Cum igitur diversis rationibus diversisque hypothesibus instituissem calculos quibus quantitates illae ab invicem deducuntur, plerumque potui numeros mendosos agnoscere et sanare. Perpaucae sunt stellae quae errore non afficiantur; nonnullae tribus et quatuor vitiantur. Labore perfecto haec inveni:

a) Emendationibus factis (1), quantitates III, IV, V, VI plerumque inter se conveniunt; nam ex datis III et IV semper aut exacte aut proxime datae V et VI eruuntur. Parvae discordantiae interdum occurrunt, potissimum cum minuta in cyphrum (0) desinant, quod antea dixi arbitrio amanuensium tribuendum.

b) Quantitates I, II, III sibi invicem plerumque quadrant, proxime saltem. Interdum tamen (semel circiter in quinis stellis) I et II inter se congruunt, sed a III aliquot minutis discrepant; nec potest error quantitati III (arcui semidiurno) tribui, cum haec, licet ab I et II discrepet, optime semper quadret quantitatibus V et VI. Tunc igitur discrimen habetur intrinsecum: I et II sibi conveniunt, sibi etiam III, IV, V, VI; at I, II discordant a III. Ut consensus generalis fieret, oporteret I, II (sibi fere semper quadrantes) mutare modo prorsus arbitrario, non simplici permutatione similium litterarum Arabicarum.

c) Quantitates fundamentales III, IV pendent a stellae situ in longitudine et latitudine; putaveram igitur eas omnes calculo erui posse ex sitibus Catalogi Albateniani reductis ad aliquam epocharum 1191, 1211, 1251 etc. Dhū 'l-qarnayn. Frustra multum laboris mei impendi; nonnisi enim pro dimidia circiter parte stellarum quantitas IV aut exacte aut satis proxime elicitur e sitibus Catalogi reductis ad annum 1211 Dhū 'l-qarnayn. In reliquis stellis discrepantia saepe notabilis exstat, cuius causam ignoro. — Quantitas III autem *semper* ab ea discordat quae ex Catalogo ad unicam quamlibet epocham reducto eruitur; et a Catalogo etiam *semper* I, II discrepant, sive quantitati III quadrent sive non. — Ergo tabula haec innititur *duobus saltem ordinibus elementorum diversae originis.*

d) Fortasse anno 1211 al-Battānī instrumentis observavit declinationes harum stellarum, quantitatibusque ita captis columnas I, II, III tabulae supputavit. Cum autem ascensiones rectas (2) non haberet, ad IV computandam necessarias, columnam IV fortasse deducere voluit a sitibus Catalogi reductis ad annum 1211; quod si ita esset, partim res antea expositae intelligerentur, sicut et delectus epochae 1211 pro 1191 (3). Sed cur hoc pro dimidia tantum parte stellarum fecerit, undeque pro altera dimidia parte numeros sumpserit nescio: sicut etiam causam discrepantiarum interdum inter III et I, II occurrentium (quas sub *b* memoravi) non intelligo.

Nec omnino potest suspicio auferri illam *seriorem ac imperitam manum,* cuius vestigia alibi reperimus, numeros in archetypo huius tabulae depravatos aut omissos emendare aut

---

(1) Ad numeros qui facili similium litterarum corruptela poterant vitiati censeri.

(2) Deficientibus tunc temporis horologiis nostris, non poterant directa observatione capi.

(3) Hac etiam causa poterat seriorem epocham malle, quod huius tabulae quantitates, cum inaequalem variationem progressu temporis patiantur, post paucos annos ad computos caelestes non inserviunt.

supplere voluisse auxilio elementorum aliorum librorum. Certum est hanc tabulam totam haud parva negligentia conditam esse. Errores supputationis certissime occurrunt, ut ad nr. 30, 34, 36, 40, 43, 47, 59, 67, 68, 70 adnotatum est. Numeri omnes stellae nr. 73 optime sibi quadrant; stella tamen nec in Catalogo nec in Caelo exsistit. Nonnullae falsum nomen habent, nr. 16, 43, 44, 70. Ex octo stellis Ursarum, duae (nr. 17, 18) declinationem maiorem 90° habent, quae tamen altitudini meridianae quadrat (1); et in his octo stellis gradus culminationis fere omnes mendis crassis scatent, quae emendari nequeunt cum comparatio columnarum III, V, VI necessario desit. Addantur quae de inepto ordine et delectu stellarum p. 290 dictum est. — SCHIAPARELLI.]

Versio Hispanica huius tabulae (cfr. p. 289 et 290, adn. 7) ad genuinum textum restituendum non inservit, cum omnibus fere mendis quibus codex Escurialensis scateat, iisque alias addat ex corruptela scripturae Arabicae ortas. Pauca notatu digna recensebo:

nr. 7. — *P* 63° 50′ ut receptum; *B* 307° 45′, cuius minuta (45′ مه pro 15′ يه = يه) emendationem confirmant.

nr. 10. — *B* 89° 45′ ut receptum.

nr. 16. — Nomen ut cod.: *el pie de cantoryz* (sic).

nr. 17. — Minuta *h* 57′ نز loco 17′ يز codicis (ambo numeri incerti).

nr. 18. — Minuta *A* 14′ pro 24′ codicis (ambo incerti).

nr. 21. — *A* 168° 15′ قصح يه pro 178° 35′ قعح له (incerti).

nr. 22. — Gradus *A* 178° pro codicis 168° (incerti).

nr. 24. — Minuta *A* 20′.

nr. 25. — *P* 116° 38′, optime coniecturam Schiaparelli confirmans.

nr. 32. — Nomen falsum: *el buytre cayente* (« vultur cadens » id est α Lyrae).

nr. 33. — Nomen falsum: *la que es en la cabeça de cantoriz* (sic) « quae est in capite Centauri ».

nr. 36. — Minuta *A* 18′ ut receptum.

nr. 37. — Nomen falsum: *el oio de la sierpe* « oculus serpentis »; interpres legit عين « oculum » pro عنق « collo », confusio in scriptura maghrebina facilior quam in Arabica-orientali (naskhī).

nr. 38 et 39. — De nominibus vide p. 290, adn. 7. — In nr. 38 minuta *P* 57′ ut receptum.

nr. 40. — Gradus *B* recte 39° (in adnot. p. 182, nr. 40, pro 59′ et 39′ lege 59° et 39°).

nr. 43. — Nomen ut cod.: *la cabeça del podiente.*

nr. 44. — Nomen ut cod.: *Alhadip.*

nr. 46. — Minuta *h* recte 17′.

nr. 49. — Gradus *P* recte 58°.

nr. 50. — Minuta *h* 14′ ut receptum.

nr. 52. — Nomen falsum: *la que es en la boca del ballestrero* « quae est in ore Sagittarii ».

nr. 53. — Nomen contractum: *la una de las dos tenebrosas.* — Minuta *A* recte 14′.

nr. 54. — Gradus *B* recte 84°.

nr. 56. — Minuta *P* recte 11′.

nr. 58. — Minuta *C* recte 33′.

nr. 64. — Nomen ut cod.: *la que es en son su pecho de la naue.*

nr. 65. — Gradus *A* recte 122°.

nr. 69. — Gradus δ 56°.

nr. 71. — Recte minuta *B* 30′; gradus *C* non leguntur.

(1) Sed forte amanuensium mendae.

Ad pag. 187. — **Mediorum motuum incrementa ad revolutiones annorum supputandas.**

Tabula memorata t. I, p. 129 (cap. LIII) et 148 (adp. E); non disiungenda a tabella sinistrae partis p. 188 huius II tomi.

« Annorum integrorum » (*sinūn tāmmah*) nomine non annos Romanos seu Iulianos calendarii designat, sed annos *tropicos* qui, iuxta Albatenii observationes, $365^d\,5^h\,46^m\,24^s$ complectuntur. Nomen « Romanorum » inepta interpolatio mihi videtur.

Tabella p. 188 indicat angulum quem Sol motu diurno circa Terram absolvit anno tropico praeter 365 revolutiones diurnas integras, i. e. sphaerae revolutionem illis $5^h\,46^m\,24^s$ quibus annus tropicus 365 dies integros excedit. Haec $5^h\,46^m\,24^s$ in gradus (« tempora ascensionum ») conversa efficiunt 86° 36′ quae sub anno 1 scripta reperiuntur. Tabella igitur ad supputandam quantitatem motus diurni pro quocumque annorum tropicorum numero inservit.

Quid revolutiones annorum sint t. I, p. 304–05 exposui; tabularum usus satis auctor t. I, p. 148, declarat.

Ultimi quinque Iovis numeri in codice et versione Hispanica (Vh.) falsi; amanuensis enim, post iustam quantitatem 212° 33′ scriptam, rursus 182° 11′ posuit (in 142° 15′ corruptum) et sequentes, duos ultimos numeros 334° 0′ et 4° 22′ omittens quia tabula non continebantur, sicut e sequenti conspectu patebit:

Numeri codicis et Vh.	Numeri emendati
182° 51′ (نا pro يا 11′)	182° 11′
212 33	212 33
142 15 (قمب يه pro قفب يا 182° 11′)	242 55
217 33 (ريز pro ريب 212°; Vh. 214°)	273 17
242 55 (Vh. 15′ seu يه pro نه)	303 38
273 17 (Vh. 40′ seu م pro ير = يز)	334 0
63 38 (صج pro سج 303°)	4 22

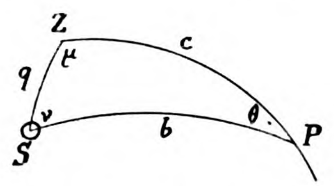
Ad pag. 188. — **Altitudines et directiones horarum.**

De tabella quae sinistram partem occupat egi in adnot. ad paginam precedentem; restat ut de duabus tabellis partis dexterae dicam, quae t. I, p. 138, cap. LVI (et cfr. I, 135, adn. 1) memorantur.

Ridicule inscriptio communis ambarum tabellarum ita in cod. depravata: جداول ساعات تحاويل هذه السنين « Tabulae horarum revolutionum horum annorum »; deest versioni Hispanicae, quae nonnisi inferiorem tabellam exhibet.

Inserviunt ambae ad binas extremitates linearum horariarum delineandas in sciotherico horizontali, scilicet ad supputandum punctum M punctumque L cuiusque horae *temporalis* iuxta figuram t. I, p. 137; quae puncta determinantur longitudine umbrae gnomonis et azimuth umbrae tunc temporis cum singulae horae *temporales* I, II, III ..... XII in diebus solstitii hiemalis aut solstitii aestivi incipiunt. Primo igitur oportet pro utroque solstitio arcum semidiurnum Solis, cuius sexta pars horam temporalem conficit, supputare, et angulos horarios respondentes singulis horis (ab ortu ad occasum Solis) elicere.

[Quovis temporis momento longitudo umbrae aequatur longitudini gnomonis multiplicatae in tangentem distantiae zenithalis Solis; azimuth vel directio umbrae, scilicet angulus hac umbra et meridiano interceptus, idem est quod azimuth Solis. Tabellae hae Albatenii exhibent complementa distantiae zenithalis et azimuth Solis ad 90°, ergo *altitudinem* Solis et *amplitudinem ortivam* vel *occiduam*. Problema hoc est: Datis angulo horario Solis (una, duobus, tribus ..... horis temporalibus), distantia zenith a polo (54° 0′ pro ar-Raqqah), atque Solis distantia a polo in utroque solstitio (66° 25′ aestivo, 113° 35′ hiemali pro ar-Raqqah), *azimuth* et *distantiam zenithalem* Solis reperire. Problema al-Battānī t. I resolvit; sed formulae ad logarithmicam supputationem aptiores deducuntur auxilio analogiis Neperianis. Sit P polus, Z zenith, S Sol, θ angulus horarius ZPS, μ azimuth Solis (in Z), ν angulus parallacticus Solis (in S). Tempore solstitii *aestivi* est $b = 66^\circ 25'$, $c = 54^\circ 0'$ pro ar-Raqqah; analogiae Neperianae praebent



$$\operatorname{tang} {}^1/_2 (\mu + \nu) = \operatorname{cotg} {}^1/_2 \theta \frac{\cos {}^1/_2 (66^\circ 25' - 54^\circ 0')}{\cos {}^1/_2 (66^\circ 25' + 54^\circ 0')}$$

$$\operatorname{tang} {}^1/_2 (\mu - \nu) = \operatorname{cotg} {}^1/_2 \theta \frac{\sin {}^1/_2 (66^\circ 25' - 54^\circ 0')}{\sin {}^1/_2 (66^\circ 25' + 54^\circ 0')},$$

ubi factores fractionales pro omnibus angulis horariis aequales sunt. Statim inde colliguntur:

$$x = {}^1/_2 (\mu + \nu), \qquad y = {}^1/_2 (\mu - \nu), \qquad \mu = x + y, \qquad \nu = x - y.$$

Noto igitur *azimuth* μ, ex proportione $\frac{\sin q}{\sin b} = \frac{\sin \theta}{\sin \mu}$ facile elicitur *distantia zenithalis* q quaesita. — Tempore solstitii hiemalis pro $90^\circ - \varepsilon = 66^\circ 25'$ erit $90^\circ + \varepsilon = 113^\circ 35'$ adhibendum.

His cognitis, pro utroque solstitio poterunt in plano horizontali sciotherici puncta L et M cuiusque horae temporalis signari, per azimuth μ et longitudinem umbrae (= long. gnomonis $\times$ tang q). Lineā rectā coniunctis punctis L et M pertinentibus ad eandem horam, prodibit tota linea horaria, quae *proxime* indicabit horam illam toto anni tempore. Vera linea horaria horarum temporalium non recta sed aliquantulum curva est, et nonnisi diebus aequinoctiorum solstitiorumque coincidit cum recta nuper descripta. Error potest aliquot minuta attingere, quae tamen veteres pauci fecisse videntur. Sola linea horaria meridiei etiam horis temporalibus recta est. — SCHIAPARELLI.]

Hac ratione Schiaparelli numeros codicis ad veram lectionem reduxit, qui in inferiore tabella adeo a veritate abhorrebant ut ab aliena manu ex aliis elementis suppleti censendi essent. Tabellam directionum seu amplitudinum ad Albatenii mentem condidit etiam Delambre, *Histoire de l'astron. du moyen âge*, p. 60, cuius numeri ad amussim numeris Schiaparelli quadrant. Codex et versio Hispanica (Vh.) has quantitates praebebant:

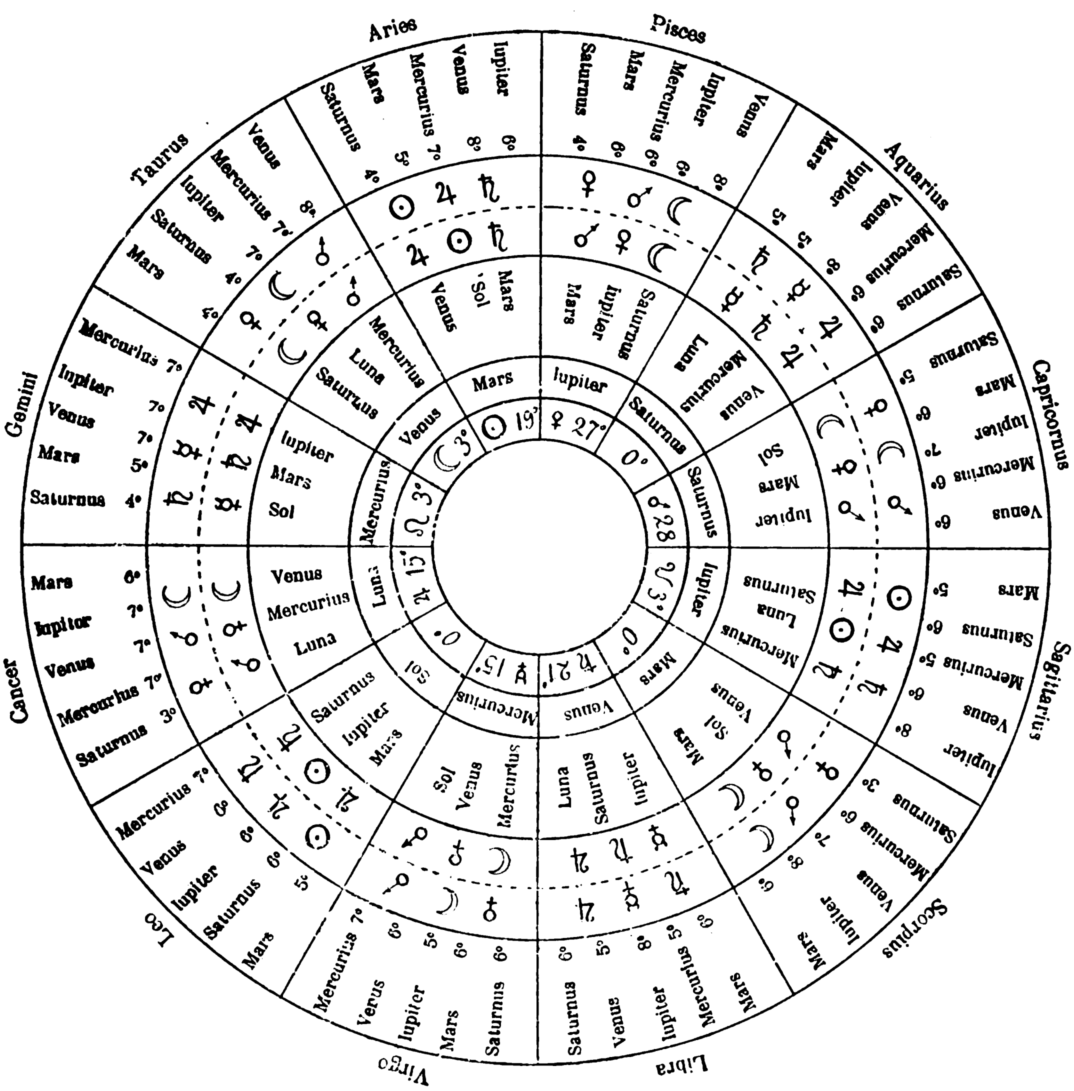
Cancri	Capricorni.
19° 36′ 32″	36° 35′ 24″ (Vh. 37°)
10 5 11	46 28 35
1 18 35 (Vh. 38′)	54 3 50
11 21 31	65 29 57
32 58 30 (Vh. 35″)	77 24 57
79 36 4	85 1 0

Nec codex nec Vh. plagas indicant harum directionum, quas, uncis inclusas, addendas putavimus.

TABULAE SPURIAE

Fol. 197,r.

· Circulus hic complectitur dominos terminorum duodecim signorum, dominos eorum triplicitatum die et nocte (1), dominos facierum (2), dominos domiciliorum, et dominos exaltationum, si Deus vult.



Primus circulus *terminis* [inservit]; qui eum sequitur *triplicitatibus*; qui ambos sequitur *faciebus*; qui tres illos sequitur *domiciliis* (3); qui omnes eos sequitur, ac intimus est, *exaltationibus* (4). Nec est [imago haec] ex archetypo.

(1) Cod. « nocte et die ».

(2) Cod. « signorum ».

(3) Cod. « exaltationi ».

(4) Cod. « domiciliis ». Emendationes figurae illatas in commentario recensebo.

f. 240,v.

جدول استخراج علامات رؤس سني العرب ورؤس شهورهم – من زيج مسلمة

Tabula ad invenienda signa initiorum annorum et mensium Arabum. Ex opere astronomico Maslamae.

سنو العرب المجموعة المتفاضلة ي ي Anni Arabum collecti [ab aera] per decades.	علامات مجموعة العشرات Signa decadum.	سنو العرب المبسوطة Singuli Arabum anni.									عدد الايام من الشهور Numerus dierum [singulorum] mensium.	اسماء الشهور Nomina mensium.	علاماتها Eorum signa.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
0	0	4	1	6	3	7	5	2	7	4	30	al-muḥarram	1
10	1	6	3	7	5	2	6	4	1	6			
20	3	7	5	2	6	4	1	6	3	7	29	ṣafar	3
30	5	2	6	4	1	5	3	7	5	2			
40	6	4	1	5	3	7	4	2	6	4	30	rabī‘ I	4
50	1	5	3	7	4	2	6	4	1	5			
60	3	7	4	2	6	3	1	5	3	7	29	rabī‘ II	6
70	4	2	6	3	1	5	2	7	4	2			
80	6	3	1	5	2	7	4	2	6	3	30	ǵumādà I	7
90	1	5	2	7	4	1	6	3	1	5			
100	2	7	4	1	6	3	7	5	2	7	29	ǵumādà II	2
110	4	1	6	3	7	5	2	7	4	1			
120	6	3	7	5	2	6	4	1	6	3	30	raǵab	3
130	7	5	2	6	4	1	5	3	7	5	29	sha‘bān	5
140	2	6	4	1	5	3	7	5	2	6			
150	4	1	5	3	7	4	2	6	4	1	30	ramaḍān	6
160	5	3	7	4	2	6	3	1	5	3			
170	7	4	2	6	3	1	5	3	7	4	29	shawwāl	1
180	2	6	3	1	5	2	7	4	2	6			
190	3	1	5	2	7	4	1	6	3	1	30	dhū 'l-qa‘dah	2
200	5	2	7	4	1	6	3	1	5	2			
210	7	4	1	6	3	7	5	2	7	4	29 et $^{11}/_{30}$	dhū 'l-ḥiǵǵah	4

f. 241,r.

جدول علامات العرب
Tabula signorum Arabum.

المبسوطة [Anni] collecti. عدد Numerus [annorum].	علامات Signa.	المجموعة [Anni] singuli. عدد Numerus [annorum].	علامات Signa.
30	5	1	4
60	3	2	1
90	1	3	6
120	6	4	3
150	4	5	7
180	2	6	5
210	7	7	2
240	5	8	7
270	3	9	4
300	1	10	1
330	6	11	6
360	4	12	3
390	2	13	7
420	7	14	5
450	5	15	2
480	3	16	6
510	1	17	4
540	6	18	1
570	4	19	6
600	2	20	3
630	7	21	7
660	5	22	5
690	3	23	2
720	1	24	6
750	6	25	4
780	4	26	1
810	2	27	6
840	7	28	3
870	5	29	7
900	3	30	5

الشهور Menses.	علامات Signa.
al-muḥarram	1
ṣafar	3
rabīʿ I	4
rabīʿ II	6
ǵumādà I	7
ǵumādà II	2
raǵab	3
shaʿbān	5
ramaḍān	6
shawwāl	1
dhū 'l-qaʿdah	2
dhū 'l-ḥiǵǵah	4

جدول علامات الفرس
Tabula signorum Persarum.

من زيج مسلمة
Ex opere astronomico Maslamae.

اسماء الشهور الفارسية Nomina mensium Persicorum.	1	2	3	4	5	6	7
farwardīn-māh	3	4	5	6	7	1	2
ardibihisht-māh	5	6	7	1	2	3	4
khurdādh-māh	7	1	2	3	4	5	6
tīr-māh	2	3	4	5	6	7	1
murdādh-māh	4	5	6	7	1	2	3
shahrīwar-māh	6	7	1	2	3	4	5
mihr-māh	1	2	3	4	5	6	7
ābān-māh	3	4	5	6	7	1	2
ādhar-māh	3	4	5	6	7	1	2
day-māh	5	6	7	1	2	3	4
bahman-māh	7	1	2	3	4	5	6
isfandārmadh-māh	2	3	4	5	6	7	1

f. 241,v.

جدول علامات السريان على ان الكبس في دجنبر وهو مذهب الروم

Tabula signorum Syrorum, intercalatione mense Decembri posita secundum methodum Romanorum.

سطر العدد Numerus annorum.	31 dies اكتوبر October.	30 نونبر November.	31 دجنبر December.	سطر الكبس Columna intercalationis.	31 ينير Ianuarius.	28 فبرير Februarius.	31 مارس Martius.	30 ابريل Aprilis.	31 مايه Maius.	30 يونيه Iunius.	31 يليه Iulius.	31 اغشت Augustus.	30 شتنبر September.	سطري المطرّح كح كح Columnae [numerorum] subtrahendorum, [qu sunt] multipli 28	
1	2	5	7	30	3	6	6	2	4	7	2	5	1	28	840
2	3	6	1	45	4	7	7	3	5	1	3	6	2	56	868
3	4	7	2	Bisext.	5	1	2	5	7	3	5	1	4	84	896
4	6	2	4	15	7	3	3	6	1	4	6	2	5	112	924
5	7	3	5	30	1	4	4	7	2	5	7	3	6	140	952
6	1	4	6	45	2	5	5	1	3	6	1	4	7	168	980
7	2	5	7	B	3	6	7	3	5	1	3	6	2	196	1008
8	4	7	2	15	5	1	1	4	6	2	4	7	3	224	1036
9	5	1	3	30	6	2	2	5	7	3	5	1	4	252	1064
10	6	2	4	45	7	3	3	6	1	4	6	2	5	280	1092
11	7	3	5	B	1	4	5	1	3	6	1	4	7	308	1120
12	2	5	7	15	3	6	6	2	4	7	2	5	1	336	1148
13	3	6	1	30	4	7	7	3	5	1	3	6	2	364	1176
14	4	7	2	45	5	1	1	4	6	2	4	7	3	392	1204
15	5	1	3	B	6	2	3	6	1	4	6	2	5	420	1232
16	7	3	5	15	1	4	4	7	2	5	7	3	6	448	1260
17	1	4	6	30	2	5	5	1	3	6	1	4	7	476	1288
18	2	5	7	45	3	6	6	2	4	7	2	5	1	504	1316
19	3	6	1	B	4	7	1	4	6	2	4	7	3	532	1344
20	5	1	3	15	6	2	2	5	7	3	5	1	4	560	1372
21	6	2	4	30	7	3	3	6	1	4	6	2	5	588	1400
22	7	3	5	45	1	4	4	7	2	5	7	3	6	616	1428
23	1	4	6	B	2	5	6	2	4	7	2	5	1	644	1456
24	3	6	1	15	4	7	7	3	5	1	3	6	2	672	1484
25	4	7	2	30	5	1	1	4	6	2	4	7	3	700	1512
26	5	1	3	45	6	2	2	5	7	3	5	1	4	728	1540
27	6	2	4	B	7	3	4	7	2	5	7	3	6	756	1568
28	1	4	6	15	2	5	5	1	3	6	1	4	7	784	1596
														812	1624

f. 242,r.

جدول لمعرفة روس سني القبط وروس شهورهم والكبس في اخر السنة

Tabula ad cognoscenda initia annorum et mensium Coptorum; et est intercalatio in fine anni.

سطر العدد Numeri [annorum].	توت Tūt. 30	بابه Bābah. 30	هتور Hatūr. 30	كيهك Kiyahk. 30	طوبه Ṭūbah. 30	امشير Amshīr. 30	برمهوت Barmahūt. 30	برموده Barmūdhah. 30	بشانس Bashāns. 30	بؤونه Bawūnah. 30	ابيب Abib. 30	مسرى Misrī. 35	الكبائس Bisextiles.
1	6	1	3	5	7	2	4	6	1	3	5	7	45
2	7	2	4	6	1	3	5	7	2	4	6	1	Bisext.
3	2	4	6	1	3	5	7	2	4	6	1	3	15
4	3	5	7	2	4	6	1	3	5	7	2	4	30
5	4	6	1	3	5	7	2	4	6	1	3	5	45
6	5	7	2	4	6	1	3	5	7	2	4	6	B
7	7	2	4	6	1	3	5	7	2	4	6	1	15
8	1	3	5	7	2	4	6	1	3	5	7	2	30
9	2	4	6	1	3	5	7	2	4	6	1	3	45
10	3	5	7	2	4	6	1	3	5	7	2	4	B
11	5	7	2	4	6	1	3	5	7	2	4	6	15
12	6	1	3	5	7	2	4	6	1	3	5	7	30
13	7	2	4	6	1	3	5	7	2	4	6	1	45
14	1	3	5	7	2	4	6	1	3	5	7	2	B
15	3	5	7	2	4	6	1	3	5	7	2	4	15
16	4	6	1	3	5	7	2	4	6	1	3	5	30
17	5	7	2	4	6	1	3	5	7	2	4	6	45
18	6	1	3	5	7	2	4	6	1	3	5	7	B
19	1	3	5	7	2	4	6	1	3	5	7	2	15
20	2	4	6	1	3	5	7	2	4	6	1	3	30
21	3	5	7	2	4	6	1	3	5	7	2	4	45
22	4	6	1	3	5	7	2	4	6	1	3	5	B
23	6	1	3	5	7	2	4	6	1	3	5	7	15
24	7	2	4	6	1	3	5	7	2	4	6	1	30
25	1	3	5	7	2	4	6	1	3	5	7	2	45
26	2	4	6	1	3	5	7	2	4	6	1	3	B
27	4	6	1	3	5	7	2	4	6	1	3	5	15
28	5	7	2	4	6	1	3	5	7	2	4	6	30

f. 242,v.

جدول تحويل التواريخ بعضها الى بعض في مجموعة العرب

Tabula conversionis aerarum in alias, secundum annos Arabicos collectos.

سنو العرب المجموعة Anni Arabum collecti [ab aera].	سنو الروم مكبسة محولة لسني الهجرة — الاصل الرومي قبل الهجرة غاب ط يز ٥ Anni Romanorum, intercalationem habentes, secundum annos hegirae conversi. Aerae initium, ante hegiram, 932 an., 9 m., 17 d., 0 fract.				سنو القبط المكبسة محولة لسني الهجرة — الاصل القبطي قبل الهجرة سلز ى يط مه Anni Coptorum, intercalationem habentes, secundum annos hegirae conversi. Aerae initium, ante hegiram, 337 an., 10 m., 19 d., 45 fract.				سنو الفرس مطلقة محولة لسني الهجرة — الاصل الفارسي بعد الهجرة ط يا ط Anni Persarum, sine intercalatione, secundum annos heg. conversi. Aerae initium, p. heg., 9 a., 11 m., 9 d.		
	سنون Anni.	شهور Menses.	ايام Dies.	كسور Fraction.	سنون Anni.	شهور Menses.	ايام Dies.	كسور Fraction.	سنون Anni.	شهور Menses.	ايام Dies.
30	961	10	25	45	366	11	28	30	19	2	12
60	990	12	4	30	396	1	2	0	48	3	28
90	1020	1	8	0	425	2	10	45	77	5	14
120	1049	2	16	45	454	3	19	30	106	7	0
150	1078	3	25	30	483	4	28	15	135	8	16
180	1107	5	4	15	512	6	7	0	164	10	2
210	1136	6	13	0	541	7	15	45	193	11	18
240	1165	7	21	45	570	8	24	30	223	0	29
270	1194	9	0	30	599	10	3	15	252	2	15
300	1223	10	9	15	628	11	12	0	281	4	1
330	1252	11	18	0	658	0	15	30	310	5	17
360	1282	0	21	30	687	1	24	15	339	7	3
390	1311	2	0	15	716	3	3	0	368	8	19
420	1340	3	9	0	745	4	11	45	397	10	5
450	1369	4	17	45	774	5	20	30	426	11	21
480	1398	5	26	30	803	6	29	15	456	1	2
510	1427	7	5	15	832	8	8	0	485	2	18
540	1456	8	14	0	861	9	16	45	514	4	4
570	1485	9	22	45	890	10	25	30	543	5	20
600	1514	11	1	30	919	12	4	15	572	7	6
630	1544	0	5	0	949	1	7	45	601	8	22
660	1573	1	13	45	978	2	16	30	630	10	8

f. 243,r.

جدول تحويل التواريخ بعضها الى بعض على مبسوطة العرب وشهورهم

Tabula conversionis aerarum in alias, secundum singulos Arabum annos et menses.

سنو العرب المبسوطة Anni Arabum singuli.	كبائس العرب Bisextiles Arabum.	مبسوطة السريان وهي مكبسة Anni singuli Syrorum cum intercalatione. Anni.	Menses.	Dies.	Fract.	مبسوطة الفرس وهي مطلقة غير مكبسة Anni singuli Persarum sine intercalatione. Anni.	Menses.	Dies.
1		0	11	24	0	0	11	24
2	B	1	11	13	45	1	11	14
3		2	11	2	30	2	11	3
4		3	10	21	15	3	10	22
5	B	4	10	11	0	4	10	12
6		5	9	29	45	5	10	1
7	B	6	9	19	30	6	9	21
8		7	9	8	15	7	9	10
9		8	8	27	0	8	8	29
10	B	9	8	16	45	9	8	19
11		10	8	5	30	10	8	8
12		11	7	24	15	11	7	27
13	B	12	7	14	0	12	7	17
14		13	7	2	45	13	7	6
15		14	6	21	30	14	6	25
16	B	15	6	11	15	15	6	15
17		16	6	0	0	16	6	4
18	B	17	5	19	45	17	5	24
19		18	5	8	30	18	5	13
20		19	4	27	15	19	5	2
21	B	20	4	17	0	20	4	22
22		21	4	5	45	21	4	11
23		22	3	24	30	22	4	0
24	B	23	3	14	15	23	3	20
25		24	3	3	0	24	3	9
26	B	25	2	22	45	25	2	29
27		26	2	11	30	26	2	18
28		27	2	0	15	27	2	7
29	B	28	1	20	0	28	1	27
30		29	1	8	45	29	1	16

شهور العرب تستعمل في جميع التواريخ Menses Arabum, qui [conversionibus] omnium harum aerarum inserviunt.	شهور Menses [harum aerarum].	ايام Dies.
al-muḥarram	1	0
ṣafar	1	29
rabī' I	2	29
rabī' II	3	28
ǵumādà I	4	28
ǵumādà II	5	27
raǵab	6	27
sha'bān	7	26
ramaḍān	8	26
shawwāl	9	25
dhū 'l-qa'dah	10	25
dhū 'l-ḥiǵǵah	11	24

f. 243,v.

جدول اجتماعات الشمس والقمر في السنين العربية المجموعة

Tabula coniunctionum Solis et Lunae in annis Arabicis collectis.

السنون العربية المجموعة Anni Arabici collecti [ab aera].	الاول ايام الزيادة على التاريخ I. Dies incrementi supra aeram.			الثاني وسطي النيرين II. Amborum luminarium motus medius.				الثالث خاصة القمر III. Anomalia Lunae.				الرابع حركة العرض IV. Motus latitudinis.			
	Dies.	Horae.	Minuta.	Signa zodiaci.	Gradus.	Min.	Sec.	Signa zodiaci.	Gradus.	Min.	Sec.	Signa zodiaci.	Gradus.	Min.	Sec.
1	29^d	1^h	23^m	4^s	22°	$36'$	$31''$	4^s	6°	$9'$	$19''$	0^s	2°	$30'$	$58''$
31	29	1	43	6	1	5	11	2	0	10	9	8	3	55	2
61	29	2	3	7	9	33	50	11	24	11	0	4	5	19	6
91	29	2	23	8	18	2	29	9	18	11	50	0	6	43	10
121	29	2	43	9	26	31	8	7	12	12	41	8	8	7	14
151	29	3	3	11	4	59	47	5	6	13	31	4	9	31	18
181	29	3	23	0	13	28	26	3	0	14	22	0	10	55	22
211	29	3	43	1	21	57	5	0	24	15	12	8	12	19	26
241	29	4	3	2	30	25	44	10	18	16	3	4	13	43	30
271	29	4	23	4	8	54	23	8	12	16	53	0	15	7	34
301	29	4	43	5	17	23	3	6	6	17	44	8	16	31	38
331	29	5	3	6	25	51	42	4	0	18	34	4	17	55	42
361	29	5	23	8	4	20	22	1	24	19	25	0	19	19	47
391	29	5	43	9	12	49	1	11	18	20	15	8	20	43	51
421	29	6	3	10	21	17	40	9	12	21	5	4	22	7	55
451	29	6	23	11	29	46	19	7	6	21	56	0	23	31	59
481	29	6	43	1	8	14	58	5	0	22	46	8	24	56	3
511	29	7	3	2	16	43	37	2	24	23	36	4	26	20	7
541	29	7	23	3	25	12	16	0	18	24	26	0	27	44	11
571	29	7	43	5	3	40	55	10	12	25	16	8	29	8	15
601	29	8	3	6	12	9	34	8	6	26	6	5	0	32	19
631	29	8	23	7	20	38	14	6	0	26	57	1	1	56	23

f. 244,r.

جدول استقبالات الشمس والقمر في السنين العربية المجموعة

Tabula oppositionum Solis et Lunae in annis Arabicis collectis.

Anni Arabum collecti [ab aera].	I. Dies incrementi supra aeram.			II. Amborum luminarium motus medius.				III. Anomalia Lunae.				IV. Motus latitudinis.			
	Dies.	Horae.	Minuta.	Signa zodiaci.	Gradus.	Min.	Sec.	Signa zodiaci.	Gradus.	Min.	Sec.	Signa zodiaci.	Gradus.	Min.	Sec.
1	14^d	7^h	1^m	4^s	8°	3′	15″	9^s	23°	13′	49″	6^s	2°	30′	58″
31	14	7	21	5	16	31	54	7	17	14	40	2	3	55	2
61	14	7	41	6	25	0	33	5	11	15	32	10	5	19	6
91	14	8	1	8	3	29	13	3	5	16	24	6	6	43	10
121	14	8	21	9	11	57	52	0	29	17	16	2	8	7	14
151	14	8	41	10	20	26	31	10	23	18	8	10	9	31	18
181	14	9	1	11	28	55	10	8	17	19	0	6	10	55	22
211	14	9	21	1	7	23	50	6	11	19	52	2	12	19	26
241	14	9	41	2	15	52	29	4	5	20	43	10	13	43	30
271	14	10	1	3	24	21	8	1	29	21	35	6	15	7	34
301	14	10	21	5	2	49	48	11	23	22	27	2	16	31	38
331	14	10	41	6	11	18	27	9	17	23	19	10	17	55	42
361	14	11	1	7	19	47	6	7	11	24	11	6	19	19	47
391	14	11	21	8	28	15	46	5	5	25	3	2	20	43	51
421	14	11	41	10	6	44	25	2	29	25	55	10	22	7	55
451	14	12	1	11	15	13	4	0	23	26	47	6	23	31	59
481	14	12	21	0	23	41	44	10	17	27	39	2	24	56	3
511	14	12	41	2	2	10	23	8	11	28	31	10	26	20	7
541	14	13	1	3	10	39	2	6	5	29	23	6	27	44	11
571	14	13	21	4	19	7	42	3	29	30	15	2	29	8	15
601	14	13	41	5	27	36	21	1	23	31	7	11	0	32	19
631	14	14	1	7	6	5	0	11	17	31	59	7	1	56	23

Ad pag. 299-307. — **Considerationes generales.**

Cur hasce tabulas, quae *versioni Hispanicae* praeter unam desunt, spurias censeam breviter est dicendum (1).

Rosa, ut ita dicam, *astrologica* pag. 299, folium 197,r. codicis occupat, id est inter azimuthorum figuram (p. 92) et tabulas parallaxium altitudinis (p. 93) locum obtinet. Non solum nunquam ab al-Battānī memoratur, sed eius operi omnino est inutilis cum de rebus agat ad solam astrologiam iudiciariam pertinentibus, non ad mathematicas et astronomicas astrologorum supputationes. Praeterea in fine tituli ea وليست من الام « et non est ex archetypo » scripta leguntur, quae hoc tantum significare possunt rosam illam esse ex aliis libris depromptam (2).

Reliquae tabulae in codice post tabulas p. 187-188 collocantur, quae, iuxta titulum adp. *E* (t. I, p. 148: « de cognoscendis per tabulas *quas in fine libri posuimus* ..... ») librum concludebant, et in versione Hispanica quidem concludunt. Nec possunt tabulae illae ab amanuensibus perperam in finem operis translatae putari ex alio libri loco, cum, ut e sequentibus patebit, certissime ab Albatenio non proveniant.

Pag. 300–301 in titulo ipso ex opere astronomico Arabis Hispani Maslamah [al-Maǵrīṭī] sumptae dicuntur (3). Tabula signorum Arabum non solum hoc loco inutilis erat cum iam p. 7 eadem res tabellis pertractata esset, sed condita est ratione omnino diversa a ratione quam al-Battānī t. I, p. 145 exponit. — Tabula signorum Persarum inutilis Albatenio, qui Persica chronologia non utitur et hanc tabulam nunquam memorat.

Pag. 302 omnino inutilis, cum iam pag. 8 signa annorum et mensium aerae Dhū 'l-qarnayn exhibeantur. In titulis valde suspecta nomina mensium iuxta formam *Latinam* solummodo adducta (cfr. p. 201–03), et vox *as-Suryān*, Albatenio ignota, ad Syros designandos. Demum tabulae inspectio ostendit haec signa ad annos Iulianos vel Romanos aerae Dhū 'l-qarnayn referri, non a *Septembris* initio ut est Albatenii mos, sed ab *Octobri* computatos.

Pag. 303 nunquam ab al-Battānī memoratur; praeterea *fixis* innititur annis (4), cum in tabulis suis al-Battānī annos Copticos tanquam annos *vagos* ab aera Dhū 'l-qarnayn numeratos consideret, ut p. 205 monui.

Pag. 304–305 nullo capitum loco memorantur, atque ad aeras Romanam et Copticam referuntur ab Albatenianis diversas, ut in adnotationibus peculiaribus ostendam. Pag. 305 praeterea vox *as-Suryān* suspecta occurrit.

Pag. 306–307 nullo loco memoratae; item inutiles Albatenio, qui in capite de syzygiis supputandis semper annis Romanis Dhū 'l-qarnayn aut Copticis utitur. Omnino autem usui Albateniano absona numeratio per *signa*, gradus, minuta etc. (scilicet non ab Arietis initio, sed ab initiis singulorum signorum), ne in stellarum quidem Catalogo occurrens in quo tamen Ptolemaeus hanc numerandi rationem secutus erat.

Haud improbabile est tabulas p. 302–307 ex opere Maslamah quoque, ut de p. 300–301

(1) De binis tabellis spuriis, quibus longitudines et latitudines urbium Africae borealis et Hispaniae exhibentur, p. 218-20 egi.

(2) In circulo *domorum* semel Mars voce Persica *bahrām* designatur, ab Albatenio nunquam usurpata; sed cum omnibus reliquis, iisque permultis, rosae locis vox Arabica *mirrīkh* adhibeatur, manifestum est *bahrām* illud non a rosae auctore sed ab aliquo amanuensium provenire.

(3) Matriti, ut videtur, natus, Cordubae vixit et anno 398 (inc. 16 Sept. 1007) obiit.

(4) Utrum ab aera Alexandrina, quam al-Battānī adhibet, an ab aera Diocletiani numerentur non liquet; utraque feria VI (die Veneris) incipit.

affirmatur, exscriptas esse; tabulas syzygiarum ad annos Hegirae non poterat Maslamah omittere, quem scimus annis Arabicis etiam aliorum canones accommodavisse (1).

Ad pag. 299. — **Rosa astrologica.**

Figura pessime in codice exarata; duo circuli intimi, domiciliorum et exaltationum, in unum coaluerant, et numerum quinque librarius restituerat circulum triplicitatum in duos resolvens. Nec paucae mendae in numeros irrepserant, sicut facile videbit qui figuram emendatam versionis cum figura codicis, t. III, p. 244 impressa, comparaverit. — Ob spatii defectum in versione haec symbola adhibui, quibus astronomi hodierni utuntur:

♄ Saturnus	☉ Sol	☾ Luna
♃ Iupiter	♀ Venus	☊ Nodus ascendens (*Caput*)
♂ Mars	☿ Mercurius	☋ Nodus descendens (*Cauda*)

« Familiaritas est planetis », ait Ptolemaeus, *Tetrab.* I, 18 (= I, 15 vers. Francof.), « cum partibus zodiaci propter domicilia, triplicitates, exaltationes, terminos et similes quasdam « proprietates ». Has familiaritates figura codicis exhibere vult, additis faciebus quas Ptolemaeus ignorat.

Termini. — « Licet ipsum signum alienae sit potestatis et alterius habeat domicilium », ut Firmicus II, 6 narrat, « tamen partes eius quasi propriae singulis stellis dividuntur, quae « partes *fines* stellarum nominantur: hos fines Graeci ὅρια vocant ». Arabice *ḥadd* (pl. *ḥudūd*), unde apud astrologos nostros aevi medii *termini*. Triplex de terminis seu finibus doctrina in *Tetrabiblo* I, 21 (= I, 18 et 19 vers. Francof.) traditur (2). Prima *Aegyptia*, quae, nulla apparenti ac certa ratione habita, gradus singulorum signorum inaequaliter per quinque planetas distribuit (3). Altera *Chaldaica*, ad triplicitatum gubernationem accommodata, gradus singulorum signorum hac ratione distribuit: $8^\circ + 7^\circ + 6^\circ + 5^\circ + 4^\circ = 30^\circ$. Ptolemaeo neutra placet: Aegyptiam nimis irregularem iudicat, Chaldaicam simpliciorem et probabiliorem; tamen Aegyptiae plus fidei tribuendum esse ob vetustam traditionem. Sed postea *tertiam* doctrinam proponit, quam se invenisse dicit in « antiquo volumine aliqua ex parte vetustate « consumpto », et Aegyptia rationaliorem. — Quamquam errores numeris codicis non desunt, facile cognoscitur hac nostra tabula terminos Ptolemaei exhiberi; omnia emendavi ad fidem versionis *Francofurtensis* Tetrabibli, a qua Bouché-Leclercq (p. 211, nisus editione Graeco-Latina a Iunctino in *Speculum Astrologiae* recepta) nonnisi in signo Geminorum discrepat, Iovi 6°, Marti 6° tribuens (4).

Ratio Ptolemaica apud Graecos a solo Hephaestione Thebano recepta videtur. *Quarta* ratio, κατὰ τὴν ἑπτάζωνον vocata, apud Vettium Valentem occurrit.

Aegyptiam rationem plerumque Arabes sequuntur. Monet enim Albohazen I, 5 (p. 15-16

(1) Ibn Abī Uṣaybi'ah II, 39 teste, opus astronomicum τοῦ al-Khuwārizmī denuo edidit, reductis ad calendarium Arabicum mediis motibus quos auctor ad annos vagos Iezdegerdis constituerat.

(2) Quae Graeci astrologi de hac re sentierunt optime exponit Bouché-Leclercq, *L'astrologie grecque*, p. 206-215.

(3) Hanc solam rationem habent Dorotheus Sidonius, Firmicus et Paulus Alexandrinus. Maxima quantitas planeti contingens est 12°, minima 2°.

(4) Ut Bouché-Leclercq, ita commentarius 'Alī ibn Riḍwān (Haly Heben Rodan), qui tamen in Tauro 2° assignat Saturno, 6° Marti, et in Piscibus 5° Marti ac Saturno.

editt. 1551 et 1571): « Sapientes antiqui etsi discordes sint in terminis, et habeant quinque « opiniones: quarum una est *Aegyptiorum*, alia *Ptolemaei*, tertia illorum de *Babylonia*, quarta « *Indorum*, quinta *Attarathyh*: tamen opinio maioris partis, et magis veridica et magis ex« perta est opinio Aegyptiorum, quoniam pauci utuntur terminis Ptolemaei, aliorumque opiniones « penitus respuunt omnes, nec eas inspicere dignantur: quia sunt a veritate remotae ». Albumasar, *Introductorium* V, 8: « alii.... sunt egyptiorum termini, alii caldeorum, alii Ptho« lomei, alii Aristotue, alii indorum »; sed monet Aegyptios potissimum adhiberi (1). Alchabitius I, 8 (f. aa 5,v. edit. 1485) « terminos egyptiorum et dicuntur esse Hermetis » dumtaxat praebet; et 'Alī ibn Riḍwān, in commentario in Tetrabiblum, affirmat: « Hermes, « Dorotheus, et Mellius (2) et alii astrologi excollegerunt terminos egyptianos magis quam « alios ».

Triplicitates. — Graecorum τρίγωνα, Latinorum *trigona* vel *triquetra*, Arabum *muthallathāt* (sing. *muthallathah*), quod interpretes nostri aevi medii plerumque satis inepte *trip'icitates* verterunt. Duodecim zodiaci signa in quatuor triangula aequilatera divisa sunt, ita ut singulis nonnisi signa eiusdem sexus (masculini aut feminini) continerentur. Cuique triangulo bini planetae tanquam domini praesunt, quibus tertius planeta quasi socius additur; dominorum (οἰκοδεσπόται seu τριγωνοκράτορες, *rabb* pl. *arbāb*) alter die alter noctu potestatem (οἰκοδεσποτεία) gerit. In figura pars circuli exterior dominos diurnos indicat, interior nocturnos. Triplicitatum enim schema hoc est:

Iª, ignea:	Aries Leo Sagittarius	cum	Sole (die) Iove (noctu) Saturno	IIª, terrea:	Taurus Virgo Capricornus	cum	Venere (d.) Luna (n.) Marte
IIIª, aerea:	Gemini Libra Aquarius	cum	Saturno (d.) Mercurio (n.) Iove	IVª, aquea:	Cancer Scorpius Pisces	cum	Venere (d.) Marte (n.) Luna

In hac triplicitatum divisione nulla dissensio haberi videtur; cfr. *Tetrab.* I, 19 (= I, 16 vers. Francof.), Firmicus II, 11, Zahel [= Sahl ibn Bishr] *de interrogationibus* cap. I, p. 111,v. (Venetiis 1519, cum 'Alī ibn Riḍwān), Albumasar V, 11 (sub falso titulo « de terminis caldeorum »), Alchabitius I, 4 (f. aa 3,v.—aa 4,r.), *Propädeutik* 52-53, *Mafātīḥ al-'ulūm* 225–26 etc. (3).

Facies. — Ptolemaeo ignotae, vocantur a Graecis δεκανοί vel etiam πρόσωπα « facies, « effigies » (4); a Latinis veteribus *decani*; ab Arabibus *wağh* (pl. *wuğūh*) « facies », *ṣūrah* (pl. *ṣuwar*) « imagines » (5), *darīğān* (6), *dahağ* (7); ab astrologis aevi medii *facies*, raro *decani*. Sunt trientes signorum; signa enim zodiaci in ternas aequales partes, 10 graduum, dividuntur, ita ut decani vel facies $12 \times 3 = 36$ sint. Apud Aegyptios peculiaribus Diis con-

(1) Postea disserit V, 9 de terminis egyptiorum; V, 10 de terminis indorum. Caput V, 11 de terminis caldeorum inscribitur, sed de triplicitatibus agit.

(2) L. Vellius, i. e Wālīs (Οὐάλης, Vettius Valens).

(3) De Graecorum doctrinis Bouché-Leclercq, p. 199–205; de triplicitatum convenientia cum regionibus terrae iuxta doctrinam Ptolemaicam, ibid. p. 338-46.

(4) Proprie sunt planetae habentes « faciem » seu potestatem in decanos; saepe tamen a decanis ipsis non distinguuntur.

(5) Proprie hoc nomen designat παρανατέλλοντα Teucri, scilicet constellationes quae cum dato decano ex horizonte ascendunt.

(6) Apud Alchabitium IV, 11 (f. dd 6,r., ubi Latinus interpres *adorogen* scripsit) planetam dominum decani significat. Vox Indica *drekkāṇa*, ex Graeco orta.

(7) Vox Persica decadem significans.

sacrati; apud Graecos astrologos a vetusta traditione Aegyptia recedentes, Soli, Lunae et quinque planetis hac ratione tribuuntur, ut, initio sumpto a Marte cui primi 10° Arietis pertinent, reliqua sidera iuxta sphaerarum ordinem collocentur. Haec ratio *Graecorum* praebetur figura nostri codicis; eadem apud Firmicum (1), Paulum Alexandrinum, Dorophilum, Alchabitium (I, 8, f. aa 5,v.–aa 6,r.), 'Alī ibn Riḍwān (in *Tetrab.* I, 22), Albumasar V, 12, *Propädeutik* p. 53, Albohazen I, 3 (p. 3–4); eademque innituntur apud Pseudo-Abū Ma'shar prognostica de viris et mulieribus iuxta faciem quam ascendens tempore nativitatis occupabat (2).

Praeter hanc rationem, quam Albohazen I, 5 (p. 16) Graecorum appellat, et Albumasar l. c. « iuxta Persas, Babilones et Egyptios », duae aliae ab Arabum scriptoribus memorantur. « Similiter [sapientes antiqui] discordes sunt » inquit Albohazen I, 5 (p. 16). « in faciebus, et habent tres opiniones: quarum una est *Graecorum*, eaque est secundum or« dinationem caelorum, incipiendo a Marte: alia est *Indorum*, et est incepta super ordina« tionem triplicitatum: alia est *Alkindi* (3): quarum prima est magis veridica, et in illa con« cordant, et ea utitur maior pars hominum ». — Indicam rationem docet Albumasar V, 13; licet versio Latina impressa corruptelis laboret (4), certe colligitur dominos facierum esse septem planetas, ita dispositos ut primo sint planetae habentes domicilium (5) in signis primae triplicitatis (Ariete, Leone, Sagittario), postea qui domicilium in signis secundae triplicitatis (Tauro, Virgine, Capricorno) habeant etc.; series igitur haec est: Mars, Sol, Iupiter, Venus, Mercurius, Saturnus, etc.

Ratio al-Kindī exponitur alio Albohazen loco (II, 2, pag. 53), quo minime exspectanda erat: « Error porro in quo Alkindus erravit, est quia negavit partitionem sapientum « antiquorum ad facies signorum et dicit in illo suo libro 4. *aphorismorum* (6) quod modo « subjicimus de litera ad literam, sicut eo in libro est. Et quodlibet (inquit) signorum est di« visum in tres partes, et in qualibet parte sunt decem gradus, et hae partes nominatae sunt « facies, quia sunt significatores facierum, et maior pars hominum dederunt primam faciem « Arietis Marti, secundam Soli, et tertiam Veneri: et ita secundum ordinem istum in omnibus « faciebus signorum per ordinem caelorum planetarum unum post alium, quousque ultima facies « Piscium fiat Martis. Haec autem divisio non est bene posita, nec in se ipsa concordat: quia « ultimam faciem Piscium sequitur prima facies Arietis, et ita secundum hanc divisionem dantur « duae facies una post alteram uni planetae. Erit autem divisio recta et integra, secundum « intellectum nostrum, et sicut eam posuimus in libro nostro maiori qui dictus est *Liber se« cretorum stellarum*: in quo fecimus divisionem facierum per ordinem signorum hoc modo: « Primam faciem Arietis dedimus Marti qui est dominus (7) Arietis, secundam Veneri quae

(1) II, 4; sed IV, 22 decanos Aegyptios, Diis consacratos, exponit.

(2) Perperam p. 12-13, ubi de ascendentibus virorum agit, facies Arietis Saturno, Iovi, Marti tribuit qui sunt domini facierum Piscium; sed p. 63, de ascendentibus mulierum in Ariete agens, veros dominos enuntiat.

(3) Al-Kindī circa annum 260 heg. (873-74 Chr.) mortuus.

(4) « Iam Indis aliter visum est licet eandem « partitionem faciant, non tamen eundem ordinem « in distributione sequuntur: tripartito siquidem « omni signo secundam .5. domino: tertiam .9. per « ordinem signorum trigoni. Ut ♈ primam ♂: se« cundam ☉: tertiam ♃ atque in hunc modum. Idque « ita recte facere putant ut trinorum per trigonos « signorum domini trinis signorum partitionibus per « ordinem imperent prior tamen distributio [i. e. « Graeca] plurium usuum celebrata obtinuit ».

(5) De domiciliis vide infra, p. 313.

(6) Hunc librum eadem p. 53 Albohazen ita memorat: « Erravit similiter [al-Kindī] in libro suo « in 9. cap. 40 [sic] *aphorismorum* ».

(7) Manifeste hic dominus significat habentem domicilium.

« est domina Tauri, tertiam Mercurio qui est dominus Geminorum, et ita consequenter usque « ad finem signorum: simili modo primam faciem alterius signi ignei voluimus esse Martis, « et fiet secundum hunc ordinem ultima facies Scorpionis Iovis qui est dominus Piscium, et « ultima facies Piscis similiter Iovis qui est dominus Piscis, et revertitur divisio primae faciei « id est, Arietis ad Martem. Hactenus Alkindus » (1).

De decanis iuxta Graecos astrologos disseruit Bouché-Leclercq p. 215–35, qui iure etiam p. 43–44 Aegyptiam decanorum originem vindicat, sicut Fr. Boll, *Sphaera*, p 81, 336–37 et 373, contra sententiam eorum (Hommel et Winckler) qui, textus arbitrario emendantes et explicantes, decanorum inventionem Babyloniis tribuunt. Monendum etiam Aegyptiis veteribus decanos fuisse aequatoris caelestis divisionem, non eclipticae (Bouché-Leclercq p. 220, Boll p. 316).

Scriptor Syrus Bardesanes, anno 154 Chr. natus et 222 mortuus, facies appellat Graeco nomine *deqansē* ܕܩܢܣܐ (2); saec. XI aut XII Chr. liber *Causae Causarum* ܕܩܢܣܐ et *parṣūphē* ܦܪܨܘܦܐ (πρόσωπα). Sed apud Barhebraeum, *Astr. Syr.*, p. 102 et 230 text., 86 et 198 vers., vox ܕܩܢܣܐ *stellas fixas* designat, quod mirum satis est et hoc modo mihi explicandum videtur. Frequenter apud astrologos Graecos occurrunt conspectus constellationum cum singulis decanis exorientium (τὰ παρανατέλλοντα) sicut ex Teucri fragmentis (3) multisque aliis scriptis elucet; item conspectus eorum quos παρανατέλλοντες vocabant, scilicet stellarum fixarum notabiliorum (λαμπροὶ ἀστέρες) simul cum dato signo aut dato zodiaci gradu (4) aut etiam cum dato decano ascendentium. Magni enim momenti haec παρανατέλλοντα « coascendentia [signa] » et παρανατέλλοντες « coascendentes [stellae] » erant in praedictionibus; qua re Demophilus apud Porphyrii *Introductionem in Cl. Ptolemaei opus de effectibus astrorum*, Basileae 1559 (in calce commentarii Pseudo-Procli in Tetrabiblum), p. 199 monet: Ὑπόκενται τούτοις τοῖς δεκανοῖς οἱ εἰρημένοι ἐν τῷ ζοδιακῷ κύκλῳ παρανατέλλοντες « subiacent his decanis [stellae] quae « dicuntur coascendentes zodiaco » (5); Paulus Alexandrinus, IV Chr. saec., caput habet περὶ τῶν λς' δεκανῶν καὶ τῶν παρανατελλόντων ἐν αὐτοῖς ἀστέρων καὶ τῶν προσώπων αὐτῶν « de « 36 decanis, et stellis cum iis ascendentibus, et planetis decanorum dominis » (apud Bouché-Leclercq p. 227, adn. 3); Pseudo-Ptolemaeus in Καρπός vel *Centiloquio*, nr. 95: κινδυνεύει τὰ παρανατέλλοντα ἑκάστῳ δεκανῷ δηλοῦν τὴν προαίρεσιν τοῦ γεννωμένου καὶ τὴν τέχνην ἣν μετέρχεται « [constellationes] cum singulis decanis exorientes possunt inclinationem nati et ar« tem ad quam tendit significare »; et apud Byzantinum astrologum quemdam τῶν παρανατελλόντων τὰ δεκανικὰ ἀποτελέσματα « coascendentium [stellarum aut constellationum] decanicos « effectus » memoratos invenimus. Maior exemplorum copia apud Boll, p. 77, 78, 79. Unde factum est ut οἱ παρανατέλλοντες stellas *fixas* significaret, nunquam planetas. — Ex tam frequenti decanorum cum constellationibus singulisque stellis connexione nova significatio vocis ܕܩܢܣܐ oriri potuit.

(1) Albohazen haec monet: « Ego autem « dico quod ille qui redarguit, non sane intellexit, « quia ultima facies Piscium, et prima facies Arietis « sequuntur se mutuo, et sunt unius planetae: quod « non accidit in omnibus 12. signis nisi in hoc solo: « quodque ipse non vidit nec animadvertit in parti« tione sua, quia facies sequuntur se in tribus locis « ad Saturnum, una vice in signo Cancri, altera in « signo Scorpionis, et terra [sic] in Piscibus ».

(2) Bardesane *l'astrologue, Le livre des lois des pays, texte syriaque et traduction française par F. Nau*, Paris 1899, p. 26, l. 18 textus (p. 53 versionis).

(3) Apud Boll, p. 16-21; cfr. versus Iohannis Camateri (ὁ Καματηρός, XII saec.), ibid. p. 25-30, et Abū Ma'shar Arabice ac Germanice ibidem p. 490-539.

(4) Exempla apud Boll p. 6, 23-24, 368, 394.

(5) De usu particulae ἐν post παρανατέλλειν vide Boll p. 78.

Domicilia. — Graece οἶκοι et etiam τόποι, *domicilia* apud Latinos veteres, Arabice *bayt* (pl. *buyūt*), *domus* et *domicilia* iuxta astrologos nostros aevi medii. Post Ptolemaeum (*Tetrab.* I, 18 = I, 15 vers. Francof.) nulla est de domiciliis inter astrologos dissensio; duodecim zodiaci signa ita septem planetis distributa sunt, ut Sol ac Luna singula, reliqui bina sortiantur signa, quasi domus suas quibus libere gaudeant (χαίρειν). Est ergo planeta dominus (οἰκοδεσπότης, *ṣāḥib, rabb*) domicilii sui. Ut ex ipsa figura elicitur, domicilia haec sunt:

Leo	Soli	Sagittarius	Iovi	Libra	Veneri
Cancer	Lunae	Pisces		Taurus	
Capricornus	Saturno	Scorpius	Marti	Gemini	Mercurio
Aquarius		Aries		Virgo	

Cfr. Bouché-Leclercq p. 182–92; Boll p. 233–34; Firmicus II, 2; Albumasar V, 3; Alchabitius I, 2 (f. aa 3); *Propädeutik* p. 50; *Mafātīḥ al-ʻulūm* p. 225; Muḥammad as-Sūsī, *al-Mumtaʻ*, fasc. IX, p. 4 et 8, etc.

Exaltationes. — Graecorum ὑψώματα, *sublimitates* Plinii, *altitudines* Firmici, Arabum *sharaf* (pl. *ashrāf*) « elatio, dignitas, gloria », unde apud astrologos aevi medii *exaltationes* (1). Exaltatio est zodiaci signum in quo planeta maximam suam potestatem obtinet (ita Ptolemaeus, *Tetrab.* I, 20 = I, 17 vers. Francof.; *Propädeutik* p. 50–51; *Mafātīḥ al-ʻulūm* p. 225), vel peculiaris gradus illius signi (ut plerique astrologi sentiunt). De signibus omnes concordant; de gradibus sola fortasse dissensio in exaltatione Saturni. Numeri qui colliguntur ex Albumasar V, 5 (« de stellarum principatu iuxta ceteros astrologos »), Alchabitio, I, 3 (f. aa 3,v.), al-Akhḍarī p. 61–63, Muḥammad as-Sūsī l. c., Iudaeo Ibn ʻEzrā (*Opera astrologica*, Venetiis 1507, p. IV sq.), et hoc nostro codice Escurialensi (ubi in Cancro false يد 14° pro يه 15°) omnino concordant quantitatibus in poemate Dorothei Sidonii expositis (2):

Solis	in 19°	Arietis		Martis	in 28°	Capricorni
Lunae	» 3°	Tauri		Veneris	» 27°	Piscium
Saturni	» 21°	Librae		Mercurii	» 15°	Virginis
Iovis	» 15°	Cancri				

Tamen Saturni exaltatio collocatur in 20° (pro 21°) Librae a Plinio (3), Firmico (II, 3) et Indico Varāha-Mihira (4); quod igitur pervetustus error videtur.

Al-Balʻamī, qui anno 352 heg. (963 Chr.) annales aṭ-Ṭabarī Persice in epitomen redegit, has exaltationes putat fuisse loca planetarum tempore quo mundus creatus est (5); eius numeri nostris quadrant, praeter Solem in 29° Arietis collocatum.

Albumasar V, 5, Alchabitius l. c., codex Escurialensis, *Mafātīḥ al-ʻulūm* l. c., etiam nodis Lunae exaltationem tribuunt, Capiti nempe in 3° Geminorum, Caudae in 3° Sagittarii. Quod apud Graecos non reperi.

(1) Albumasar V, 5-7 eas *principatus* vocat; ait etiam in initio 5[1] capitis: « deinceps eam stel- « larum dignitatem quam nos principatum vocamus « sive regnum alii sive potestatem seu quo alio no- « mine appellent persequi ordo postulat ».

(2) Vide Bouché-Leclercq p. 195 (p. 192-199 Graecam exaltationum doctrinam enarrat).

(3) *Hist. Nat.* II, 16, qui falso sublimitatem Solis in XXIX (pro XIX) parte Arietis, Lunae in IV (pro III) Tauri, Veneris in XVII (pro XXVII) Piscium.

(4) *Laghu-Jātaka*, apud A. Weber, *Zur Geschichte der indischen Astrologie* (Indische Studien, t. II, 1853), p. 277 sq.; item apud al-Bīrūnī, *India*, t. II, p. 217 vers. (☉ in 10° Arietis). Indi exaltationis signum vocant *uccastha*, peculiarem exaltationis gradum *paramoccastha*.

(5) *Chronique d'Abou Djafer Mohammed.... Tabari, traduite sur la version persane d'Abou 'Ali Mohammed.... Bel'ami par H. Zotenberg*, Paris 1867-74, t. I, p. 3.

Stellarum principatus « iuxta Hermetem post Abidemon » docet Albumasar V, 7, quae non differunt a Ptolemaicis iam ab ipso Albumasar V, 6 expositis (« de stellarum principatu iuxta Ptholomeum »).

Loco diametraliter exaltationi opposito planeta minima auctoritate gaudet; locus ille igitur vocatur ταπείνωμα, ταπείνωσις, raro κοίλωμα a Graecis, *deiectio* a Latinis, *hubūṭ* ab Arabibus, *casus* ab astrologis aevi medii.

Ad pag. 300. — Signa annorum ac mensium Arabum.

Tabula priores 210 annos tantum complectitur, quia post 210 annos signa pristino ordine repetuntur; v. t. I, p. 323. In hac tabula conficienda Maslamah artificio ab Albateniano diverso usus est; de industria signa annorum tam singulorum quam collectorum unitate minuit, signa mensium unitate auxit. Hoc modo igitur operandum est: si initium cuiusvis mensis cuiuslibet anni hegirae quaeris, signo anni adde signum mensis; si autem anni initium quaeris, eius signo adde signum primi mensis (al-muḥarram) i. e. 1. — Ut exemplum praebeam, quaero initium anni 680. Est $680 = (210 \times 3) + 50$; ergo cum 50 in tabulam intro, cui respondet signum 1. Addito 1, quod est signum al-muḥarram, provenit 2; qua re initium anni 680 fuit feria secunda seu die Lunae.

Simplicius erat, quoniam Maslamah annum 0 habet, nihil signis annorum detrahere nihilque signis mensium addere. — Tabula huic aequalis est in initio versionis Hispanicae tabularum az-Zarqālī (*Libro de las tablas del Zarquiel*), f. 94,r. eiusdem codicis quo versio Hispanica Albatenii continetur.

Ad pag. 301. — Signa Arabum et Persarum.

I. **Signa Arabum.** — Sicut in tabula praecedenti, signa annorum sunt unitate deminuta, mensium aucta. Eodem igitur modo operandum; sed divisio per 210 vitatur. Tamen prior tabula perpetua vocari potest.

II. **Signa Persarum.** — Inserviunt ad aeram Iezdegerdis, cuius anni semper 365 dies complectuntur; et quoniam $365 = (7 \times 52) + 1$, manifeste post 7 annos absolutos signa pristino ordine repetuntur, septennisque cyclus in perpetuum sufficit. Usus tabulae igitur hic: Numerum dati anni per 7 divide; residuum indicabit columnam ex qua signum sumendum. Quaeritur initium mensis tīr-māh anni 200; est $200 = (7 \times 28) + 4$, ergo ex IV columna numerus 5 eruitur, qui significat illum mensem incepisse feria quinta seu die Iovis. — Menses Persarum tricenis constant diebus; quinque dies intercalares, iuxta communem usum, post finem ābān-māh collocantur, sicut ex ipsa tabula colligitur. Sunt tamen inter Arabicos astronomos qui dies intercalares, commodi causa, in finem anni reiiciant, ut Oloug Beg p. 20 text., 19 vers., facit.

Ad pag. 302. — Signa Syrorum seu Romanorum.

De nomine *as-Suryān* « Syri » et de mensium nominibus Latinis in hac tabula breviter egi p. 308.

Pars tituli: « *intercalatione mense Decembri posita iuxta methodum Romanorum* » est ineptissima interpolatio; signa ipsa tabulae ostendunt intercalationem semper in fine Februa-

rii positam esse, nam annis communibus (quibus Februarius $28 = 7 \times 4$ dies complectitur) signa Februarii et Martii aequalia sunt, annis bisextilibus (quia $29 = 7 \times 4 + 1$) signum Martii unitate superat Februarii signum. Signa autem Ianuarii tribus semper Decembris excedunt: December enim $31 = (7 \times 4) + 3$ diebus constat. — At insulsus lector, cum bisextiles in tabula indicatos vidisset inter columnam Decembris et columnam Ianuarii, tabulae constructionem non intelligens putavit intercalationem fieri in fine Decembris mensemque haberi 32 dierum. Inaudita prorsus res in chronologicis! Sed magis etiam mirum eundem stultissimum errorem propagatum fuisse serioribus Hispaniae et Africae occidentalis de rebus astronomicis et chronologicis scriptoribus. Iussu Alphonsi X anno circiter 1272 Chr. conscribentes *Libro de las taulas alfonsies,* de annis Romanis haec narrant Yhuda filius Moysis et Rabiçag Aben Cayut (cap. II; in *Libros del saber de astronomia*, t. IV, p. 121): « Dissentiunt de « mense cui dies bissextus addere debeant; alii enim mensi Decembri eum addunt, alii Fe- « bruario. Ita [seu Februario] nunc Romani omnes hoc nostro tempore faciunt; ita nos quo- « que his nostris tabulis constituimus » (1). Muḥammad as-Sūsī, *al-Mumta' fī sharḥ al-maqna'*, Fez 1313 heg., fasc. III, p. 3, de anno *'aǵamiyyah* « peregrino » seu Iuliano (2) agens, in commentario ad versum:

ايّامُها سَهصٌ ورُبْعٌ كَبْسَا وزاده الرومُ سُبـاطَ حِسًّا

dicit: « quarta pars diei ob intercalationem quam in quarti anni fine invenimus, ita ut tunc « annus 366 dierum sit; idque est quod pervulgatum habetur (هاذا هو المشهور). Romani autem « hanc quartam non in fine anni sed in fine subāṭ sive Februarii addunt, qui quarto anno 29 « fit dierum ». Item VI, 1: « quia December fit 32 dierum anno intercalationis ». Ipse Muḥammad as-Sūsī, *al-Maṭla' 'alà masā'il al-maqna'* (in marg. operis praecedentis), V, 4-5, in eundem versum: وزاده الروم سباط اي ان نصارى مدينة رومة يزيدون هذا اليوم الذي ينشأ من الكبس في آخر شهر سباط وهو فبرائر ..... واما اليونانيون (3) والاسكندريون فانهم يزيدونه في آخر دجنبر فيكون من اثنين وثلاثين يوما وهو المشهور المعمول (4) به عندنا وتركنا ذكره في البيت لشهرته ولم نذكر الا خلافه « [Verba versus] *et Romani eum « mensi subāṭ addunt* significant Christianos urbis Romae hunc diem ex intercalatione exo- « rientem addere in fine subāṭ sive Februarii ..... Sed Graeci et Alexandrini eum addunt in « fine Decembris, qui tunc fint 32 dierum; hoc est quod pervulgatum est et apud nos adhi- « betur, sed ob ipsam suam celebritatem id in versu non memoravi, alterum usum dumtaxat « exponens ». — Similiter Muḥammad ibn aṭ-Ṭayyib al-'Alamī (m. anno 1134 aut 1135 heg.), *al-Anīs al-muṭrib fīman laqītuhu min udabā' al-Maghrib,* Fez 1315 heg., p. 112, fortuito nominibus « Romanis » (بالروبية) mensium anni « peregrini » memoratis (5), docet: « sed December interdum, scilicet intercalationis anno, 32 dierum est », et Februarium semper 28 dierum facit. — Demum XI aut XII saeculo heg. (XVII aut XVIII Chr.) Saḥnūn al-

(1) « Et son desacordados en el mes do an de « annadir el bissiesto. porque ay algunos dellos que « lo annaden en el mes de deciembre. et otros ay « que lo annaden en el mes de hebrero. Et ansí lo « fazen agora todos los romanos en este nuestro « tiempo. et assí lo possiemos nos en estas nuestras « tablas ».

(2) Qui a Ianuario orditur; annum aerae Seleucidarum, ab Octobri incipientem, vocat annum Romanorum.

(3) Ita recte in editione huius libelli *al-maṭla'* impressa Tuneti 1302 heg., minus bona quam Maroccana. Editio Fez اليانيون. — Libellus scriptus est anno 1947 Seleucidarum (inc. 1 Oct. 1635 Chr.) seu 1046 heg. (inc. 4 Iunii 1636), ut auctor monet V, 6 marg. (= p. 11 ed. Tunet.).

(4) Ita ed. Tunet.; Maroccana والعمل.

(5) *Yannā'ir, fabrā'ir, mārs, ibrīl, māyuh, yunyuh, yulyuh, ghusht, shutanbir, aktūbir, nuwanbir, duǵanbir.* De quibus nominibus egi p. 201-03.

Wānsharīshī p. 16: « [ex quartis partibus diei] colligitur quatuor annis dies, qui additur « in fine Decembris, ita ut hic 32 dierum fiat anno bisextili ...... Dies anni peregrini 365 sunt « et quarta diei; haec autem [$^1/_4$] est quantitas qua Sol, in occasu noctis sabbathi, tardavit « Iosuae (salus aeterna ei) contra Gigantes (*al-ǵabābirah*) pugnanti; nec tardavit nisi timens « ne sabbathum ingrederetur ac pugna ob hoc impediretur. Quartis diei partibus collectis, « quatuor annis dies integer tibi exoritur, qui additur in fine illius quarti anni, bisextilis vocati, « ita ut 366 dierum fiat. Peregrini Hispaniae (*'aǵam al-andalus*) illum diem in fine Decembris « collocant; qua re Ianuarius anni intercalationem sequentis intrat tertio die respectu initii « anni cui dies ille in fine adiectus est ».

Quoniam primus mensis in tabula October, et Octobris signum primo anno 2, certum est hic aeram Dhū 'l-qarnayn vel Seleucidarum iuxta *communem* usum (ab Albatenii diversum) considerari, cuius initium feria secunda vel die Lunae 1 Octobris 312 ante Chr. n. Tabula hoc etiam ab Albateniana p. 8 differt, quod signa iusta, non de industria unitate deminuta, praebet. Congruit tabulis al-Bīrūnī, *Chron.* p. 195 text., 175 vers., et Oloug Beg p. 18 text., 17 vers., qui tamen commodum conspectum numerorum per 28 divisibilium non praebent. De hoc cyclo 28 annorum v. t. I, p. 323.

Ad pag. 303. — **Signa Coptorum.**

Quid haec aera Coptica sit, annis fixis seu Iulianis praedita, non bene liquet. Ex signo primi mensis thot (*tūt*) elucet aerae initium fuisse feria sexta seu die Veneris; quod tam aerae Augusti ab al-Battānī memoratae (t. I, p. 244-45) quadrat, quam aerae Diocletiani hodie etiam apud Coptos vigenti, cuius epocha dies Veneris 29 Augusti 284 Chr. n. Verisimile tamen est in auctoris (Maslamah?) mente aeram *Diocletiani* fuisse, quia haec in tabula sequenti indicatur. Nec obliviscendum nullius usus fere esse apud Arabes aeram Augusti (t. I, p. 245).

Ad pag. 304–305. — **Aerarum in alias conversio.**

Quales hae aerae sint certissime e prima tabula colligitur. Epocha hegirae sit 15 Iulii 622 Chr., iuxta astronomorum Arabicorum et tabularum praecedentium usum; id est 196° die anni incepti 622, vel post Chr. n. 621 annis Iulianis absolutis et 196 diebus. Titulus columnae Romanae (1) ponit pro initio aerae Romanae intervallum 932 annorum Iulianorum, 9 mensium, 17 dierum ante hegiram; ergo

	932 anni Iuliani absoluti	+ 287 dies
detractis	621 annis Iulianis absolutis	+ 196 diebus
	311 anni Iuliani absoluti	+ 91 dies ante Chr. n.

Epocha aerae igitur 1 Octobris 312 ante Chr. n.; est aera *Dhū 'l-qarnayn* vel *Seleucidarum,* iuxta *communem* usum.

(1) De voce *as-Suryān* « Syri » p. 305 occurrenti, vide p. 308 et 314.

Titulus columnae ponit inter aeram Coptorum et aeram hegirae spatium 337 annorum Iulianorum et 319 dierum. Ergo

epocha hegirae	621	annis absolutis	+	196	diebus post Chr. n.
epocha aerae	337	annis absolutis	+	319	diebus ante hegiram
	283	anni absoluti	+	242	dies post Chr. n.

Epocha igitur aerae Coptae, cum annus 284 Chr. bisextilis sit, incidit in diem Veneris 29 Augusti 284 Chr., quae est epocha aerae *Martyrum* vel *Diocletiani*.

Inter aeram hegirae et Persicam 9 annos *vagos*, 11 menses, 9 dies tabula constituit, seu 3624 dies, qui sunt notum intervallum inter hegiram astronomorum Arabum et aeram *Iezdegerdis* (cuius epocha dies Martis 16 Iunii 632 Chr.). Cfr. t. I, p. 69.

Fractiones sunt sexagesimae partes diei; ergo $45' = {}^3/_4$ diei.

Menses Romani, Copti, Persici hac tabula semper *tricenorum* dierum sumuntur. Annus Romanus et Copticus igitur 12 mensibus, 5 diebus et $^1/_4$ (vel 15′) diei constat; annus Persicus mensibus 12 et diebus 5. Inde intelligitur discrepantia — 5 dierum aut — 5 $^1/_4$ in intervallo duarum subsequentium linearum quotiescumque a numero mensium 11 aut 12 + dierum x transitur ad menses 1 aut 0 cum incremento anni integri; et intelligitur quoque cur sub 60 in columna Romana sint (990^a) 12^m 4^d 30′, et sub 600 in columna Coptica (919^a) 12^m 4^d 15′. — Tabula fortasse anno hegirae 600 absolvebatur. Ineptus *interpolator* eam protrahere voluit; sed quae nuper exposui ignorans, in columnis Romana et Coptica operatus est quasi annus 12 mensibus tantum conficeretur, et pro numeris iustis a me receptis posuit:

1544^a	0^m	10^d	15′	928 (sic)	1^m	13^d	0′
1573	1	19	0	967 (sic)	2	21	45

Miro modo ambas has tabulas spurias etiam *Versio Hispanica* praebet, f. 36,r., irreptas post concordantiam annorum hegirae et Romanorum; sed anni hegirae collecti dumtaxat intervallum temporis a 330 ad 600 complectuntur. Columnarum tituli pro annis collectis hi sunt:

1.° Annos de Alexandre el macedonio. que son bissiestos.

2.° Annos de declacianos. et son bissiestos.

3.° Annos de diezdeiart. et non son bissiestos.

Titulus columnae Syrorum pro annis singulis:

Todos los annos bissiestos. Romanos et egipcianos.

Scriptor codicis quid fractiones essent non intelligens, eas vocavit *defflectiones*.

Ad pag. 306-307. — **Syzygiae in annis Arabicis.**

In tabula coniunctionum, ultimae decem lineae motus latitudinis in codice mendis et lacunis refertae; earum restitutio facilis et calculo et comparatione cum numeris oppositionum a quibus 6° exacte discrepare debent. — In tabula oppositionum haud paucis mendis affecti ultimi 12 secundarum numeri col. II, et ultimi 11 minutorum columnae IV. — Quibus elementis constructae non liquet. — De arcubus eclipticae per *signa*, gradus etc. indicatis v. p. 308.

GLOSSARIUM

De Albatenii sermone brevissime t. I, p. XLV egi; pauca notanda supersunt. Generis *feminini* sunt (praeter رِجْل ، عين ، يد in catalogo fixarum plus semel occurrentia, et اصبع ac قوس):

أُذْن ٢٥٦, ٢٧١ bis.
أرنب ٢٦٩ pluries.
ذراع ٢٤٨ bis, ٢٧٢.
ساق ٢٥١, ٢٦٢, ٢٦٣ bis, ٢٦٤.
فخذ ٢٤٥, ٢٤٨ ter, ٢٥٠, ٢٦٢, ٢٧٠, ٢٧٢ ter, ٢٧٣.
قدم ٢٥٠, ٢٥٩ bis, ٢٧٢.
كتف ٢٤٧, ٢٤٨, ٢٥٠, ٢٥١ ter, ٢٥٢, ٢٥٣, ٢٦٣ bis, ٢٦٧ ter, ٢٧١ bis.

Masculini generis vero:

جناح ٢٤٩ ter, ٢٥٩ bis, ٢٧١ bis.
ساعد ٢٤٧, ٢٤٨, ٢٧٢.
ضِلْع ٢٥٣ ter, ٢٥٩.
عرقوب ٢٥٠ paen., ٢٥١ bis, ٢٥٤ bis, ٢٧٢.
قرن ٢٥٦ quinquies (fem. ٢٦٢).
مرفق ٢٤٧, ٢٤٨, ٢٦٧.
منكب ٢٥٣.

Collectivum دَرَجٌ (e quo n. un. دَرَجَةٌ fit) ab al-Battānī reliquisque astronomis semper tamquam fem. sing. construitur; cfr. Nöldeke, *Zur Grammatik des klassischen Arabisch*, Wien 1896, p. 84.

Nominativum dualis in يْن, pluralis in ين exire semper in numeralibus, non raro in substantivis et adiectivis, in cod. Escurialensi, monui t. I, p. LXI; quod cum potius amanuensi quam auctori tribuendum esset, in textu edendo emendavi (1). Sed nominativus سطري العدد etc. persaepe et constanter in tabulis occurrens, procul dubio ita ab Albatenio ipso scriptus est; nam idem usus apud ceteros astronomos et mathematicos viget. — Concordantiam numeralium cum genere substantivorum mendosam, quae saepe in codice reperitur, nolui servare, cum vix ab Albatenio proveniat. — De اوّلة v. Glossarium s. v. — Memoratu dignae fractiones sexagesimae inferiorum ordinum, p. ١٠ in tabella contentae, ac potissimum عواشرين « sexagesimae ordinis « vicesimi ».

(1) Cfr. de hac re A. Müller, *Ueber Text und Sprachgebrauch von Ibn Abî Uṣeibi'a's Gesch. der Aerzte* (Sitzungsber. d. k. bayer. Akad. d. WW., philosoph.-philol. Cl., 1884), p. 914-15.

Litterae quibus puncta, lineae, arcus, figurae geometricae designantur, in genetivo epexegetico (اضافة تفسيريّة) censentur; ergo خطّ ب ج, قوسًا اب و ج د etc., ut semper apud mathematicos. — Annexiones impropriae quas grammatici in numeris cardinalibus memorant (1), etiam cum fractionibus invenimus: الخُمُسَيْ ; ١٩٣ 4 , ٦٣ 5, 18, 21 , ٦٣ 13 , ٦١ 18 الرُّبْع اليوم ; ١٩١ 6 , ٦٣ 12 الرُّبْع يوم ذلك النصف السدس ; ٩١ 21 الثُّلْث عُشْرٍ ; ٦٥ 9-10 النصف والرُّبْع ساعة ; ٦٣ 3 الثُّلُثَيْ يوم والرُّبْع يوم ; ٦٣ 18 ساعة ١٣٢ 2 (2). — Aliae quoque constructiones vix regulares cum numeris occurrunt: تلك السبعة على المائتين ; ١٨٤ 15 على المائتين وواحد ونصف ; ١٨٣ 5 على المائتين والواحد ونصف ; ١٨٢ 18 الاجزاء وثُلُثي جزء وواحد ونصف الذي هو قُطْر الارض ١٨٥ 3. Interdum numeri per se ipsos determinati censentur, articulo omisso: وَٱقْسِمْه على سبعة ; ١٤٩ 14 فَٱضْرِبْها في ثلثة اجزاء وثماني دقائق ونصف التي هي قدر فزِدْها على احدى وثلثين اصبعاً وخُمْس اصبع التي هي اقلّ قطر الظلّ ; ١٤٩ 16 وسبعين التي هي قطر الظلّ ١٤٩ 17. — Distributiva per numeri repetitionem multifarie exprimuntur: سبعةً ; ١٩٣ 5 اربعةً اربعةً ; ٤٠ 4 , ١٨ 18 لدرجة درجة ; ١١٣ 9 , ٢٠ 22 درجةً بدرجة ; ١٠١ 10 سبعةً بسبعةٍ ; ١٠٣ 3, 6, 9, 13, 16 , ١٠١ 15, 20 سبعةً ; ١٧٣ 13 المتفاضلين بستّة ستّة اجزاء ; ١٠٧ 6 المتفاضلة ثلاثين ثلاثين ; ١٠٦ 9 المتفاضلة بعشرين عشرين وأَسْقِطْها ; ٢١٩ 7 ثلثين ثلثين ; ٢٢٥ 17 تفاضُل عشرة عشرة اجزاء ; ١٧٤ المتفاضلَيْن بستّة ستّة اجزاء ; ٢١٨ 12 مائتين وعشر مائتين وعشر فَأَلْقِهِ ثمانية وعشرين ثمانية وعشرين ٢١٩ 16.

Genetivus a duobus vel tribus nominibus simul pendens invenitur non raro in fractionibus designandis, licet regularior constructio frequens sit: نصف ورُبْع ; ٨٦ 13 , ٦٥ 2 , ٦٣ 13 نصف ورُبْع ساعة نصف وثُلْث ساعة ; ٦٣ 1 نصف ورُبْع يوم ; ٦٣ 2, 16 نصف وثُلْث يوم ; ٨٣ 3 نصف ورُبْع جزء ; ٦٨ 10 دقيقة بسُدْس وثُمْن ; ١٠٤ 10 , ١٠١ 7 خُمْس وسُدْس يوم ; ٨٦ 17 ثُلْث وربْع ساعة ; ٨٧ 1 , ٨٦ 7 نصف وثُلْث قُطْره ; ٨٥ 21 نصف ; ١٨٣ 19 نصف وسُدْس دقيقة ; ١٤٤ 7, 14 بسُدْس وثُمْن الفضل ; ١٠٤ 10 , ١٠١ 7 خُمْس وسُدْس يوم ; ٨٦ 17 ساعة ثُلْث وثُمْن قطره ٨٦ 12. Sed praeter fractionum usum, haec tantum exempla rei inveni: مطالع سمت مطلع ; ٢٩ 18 سمت مطلع ومغيب غير هاتين النقطتين ; ٢٤٣ 1 , ١٣٢ 14 , ١٣٠ 11 , ١٢٩ 11 ومغارب البروج ومغيب ايّ درجة شئتَ ٣٠ 1 (3).

مَا « quilibet, quicumque, quodlibet » etc., haud infrequens apud mathematicos, raro adhibetur: دائرة ما ١٣ 18.

Bis مِنْ occurrit ubi simplex genetivus exspectandus: التي هي قدر الدائرة من القمر « quae « est quantitas disci lunaris » (١٤٩ 14); فهو سهم الدائرة من الظلّ « ipsa fit sagitta circuli umbrae » (١٥. 3-4). Sed fortasse id ab amanuensi provenit qui الدائرة cum articulo incaute scriptum delere noluit, et per من rectam constructionem servare putavit. — Ad designandam comparationem loci adhibetur p. ٢٧٣: المقدّم من هذا « quae hanc praecedit », الكوكب الباقي الجنوبيّ من هذا « stella reliqua ab austro huius ».

Memoratu digna superlativa اتمّ ما يكون ١٤٦ 13 , ٨٣ 11 ; اقصر ما يكون ibid.; اطول ما يكون ٣٢ 14 ; اكثر ما يكون ٩٥ 9 ; de quibus v. Fleischer, *Klein. Schr.*, I, 475-477.

---

(1) Fleischer, *Kleinere Schriften*, II, 48-54.

(2) Ḥabash, f. 124,r.: معرفة ذلك بالنصف سدس.

(3) Cfr. Wright³, II, 201 (§ 78, rem. *b*); Vernier, II, 200-201 (iuxta al-Ushmūnī et aṣ-Ṣabbān grammaticos); Fleischer, *Klein. Schr.*, I, 624-625 (qui unum exemplum e Kitāb al-Fihrist adducit, reliqua vero e tardae aetatis scriptoribus, ut an-Nawawī et al-Maqqarī). Alia exempla apud Ḥamzah al-Iṣfahānī ed. Gottwaldt, p. 9 (l. 1 et 3), p. 200 (l. 6-7: كانوا يسمونها سني وادوار الهزارات); Ḥabash, f. 68,v. (عند تشاريق او تغاريب ظهور الكوكب), f. 94,r. et 162,v. (عن مطلع ومغرب الاعتدال), f. 106,r. (معرفة درجة طول وعرض الكوكب), f. 124,v. (فتخرج دقائق وثواني مسير ساعة القمر), f. 145,v. (اجزاء ودقائق تعديل تكسير سطح دائرة القمر), f. 164,v. (مطلع او مغرب راس الحمل).

قد saepe imperfecto praeponitur; tunc per verbum « posse » optime vertitur (1): وقـد تكتفي « potes satis habere », « tibi sufficere potest » ١٧ 5, ٤٠ 3; وقد تعرف « potes etiam cognoscere » ٣٤ 9, ٥٠ 11, ٢٠٨ 20; وقد يُعْرَف « potest etiam cognosci » ٤٣ 4; وقد يمكن « fieri etiam potest » ١٠٠ 3, ١٣٦ 13, ١٤٦ 8, ١٩٦ 2, ٢٠٥ 15, ٢٠٩ 8, 13, 14; قد يجوز أن « fieri potest ut » ١٣٣ 4; قد يكسِف « potest tegere » ٨٣ 20, 22; وقد يُقال « et potest appellari » ١٧٩ 17. — Alia exempla ١٨٨ 19, ١٩١ 16, ١٩٦ 6, 10, ٢٠٠ 17, ٢٠٩ 21, 22, ٢١٨ 3. — Sive verbo « posse » sive adverbio « interdum » (2) bene vertitur ١٣٠ 15, ١٣٣ 8, 10.

إلَّا أَنْ « nisi quatenus » (Italice « a meno che », Anglice « unless ») ١٠٢ 2, ١١٩ 20, ١٣٣ 3, ١٤٠ 2; cfr. Lane, in fine v. الا et Reckendorf, p. 719. — Sensu negativo إِنْ occurrit ١٢٥ 7: وإِنْ يتهيّأ أَنْ يكون اكثرَ منهـا إلّا اذا كان .....

Saepe أَنْ pro لك أَنْ adhibetur: وإِن شئتَ أن تعرف خطّ ما بين... « et si mavis potes « cognoscere lineam inter ... » (٣٦ 13); وإِن شئتَ أن تنظر الى الفضل الذي... « et si mavis, po- « tes residuum considerare quod ... » (٤١ 14). Alia exempla ٤٥ 12, ٥٠ 9, ٦٧ 8, ١٤٧ 20.

Quoad verborum ordinem in periodo cfr. ٦٠ 11: وَتَرُ نصفِ ما بينهما من اجزاء الطول المنصَّفُ « chorda dimidiata graduum longitudinis inter eas intercedentium »; — ١٢١ 10: في اختلاف منظر القمر في دائرة الارتفاع « in hanc parallaxim lunarem altitudinis »; — ١٣٠ 2: فعلم المقدار في هـذا اقليم واحد واذا عُلم ذلك في اقليم واحد كان ذلك معلومًا في سائر الاقاليم هو الذي تجتمع آراء الناس عليه... « cognitio ergo huius quantitatis in uno climatum (et si in uno climatum cognoscitur etiam « in reliquis nota fit) est id in quo opiniones hominum versantur ... ». Alia perplexarum periodorum exempla in I capite et p. ١٩٨ 6-10.

Memoratu digna sequentia: فٱعرِفْ وَتَرَ نصف قوس النهار راجعا « deprehende sinum versum « arcus semidiurni » (٤٥ 1-2); — فاعرف وتره راجعًا « eius sinum versum cognosce » (٤٦ 10); — اعْرِفْ وتر نصف قوس نهار الكوكب راجعًا « sinum versum arcus semidiurni stellae deprehende » (٥١ 4); ثمّ آعرِفْ وتر — فاعرِفْ وتر هذا البعد راجعًا « sinum versum huius distantiae cognosce » (٥٣ 6); — عرض الكوكب تامًّا « postea chordam integram latitudinis stellae cognosce » (١٩٧ 5). Hi راجعًا et تامًّا (3) accusativi sunt adverbiales, non الحال, ut Arabum grammatici aiunt, qui ad subiectum verbi referantur; quod melius etiam nonnulla loca ex Ḥabash (4) demonstrabunt: f. 81,r. (l. 3 a f.) هو قوس الجيب معكوسًا « isque est arcus versus sinus »; — ibid. (l. 2 a f.) وأردنـا قوسه معكوسًا; — ibid. (l. 1 a f.) هو قوس الجيب الزائدة على س معكوسًا « est arcus sinus versi « excedens 60^p »; — f. 99,v. (l. 4 a f.) ناخذ قوسه معكوسًا; — f. 100,r. (l. 4 a f.) اخذنا جيبه معكوسًا; — ibid. (l. 3 a f.) وهو جيب قوس النهار معكوسًا لذلك اليوم « estque sinus versus arcus « diurni illius diei »; — f. 101,r. (paen.) فٱجْعَلْهُ قوسًا مستويًا « eum recte arcua »; — f. 102,v. (l. 9) فهو جيب ناخذ قوسَهُ معكوسًا « isque erit sinus cuius arcum versum sumemus »; — f. 107,r. (l. 9) فهو جيب معكوس ناخذ قوسه معكوسًا « eritque sinus versus cuius arcum versum « sumemus ».

Alia quae ad syntaxim particularum spectant vide in glossario s. v. بعد, بين, جزآ, قسم.

Pauca in glossarium recepi quae quidem Lane et Dozy habent, sed e multo quam Albatenio serioribus scriptoribus. Graeca ad astronomiam et astrologiam pertinentia ex *Almagesto* et *Tetrabiblo* Ptolemaei sumpsi, nisi contrarium indicatur.

(1) Cfr. apud Grammaticos قَدْ cum genetivo aut accusativo.

(2) Fleischer, I, 464-66; Reckendorf, p. 299-300; Nöldeke, p. 70; Lane, s. v.

(3) Item ٥٣ 8: فقَوِّسْهُ مُسْتَوِيًا « eum recte [i. « e. tanquam sinum rectum] arcua ».

(4) Qui vocem قوس feminini generis constanter facit.

ابد — أَبَدًا *semper*, ١٠٢ 5, 13, 22, ١٠٣ 10, ١٠٤ 19, ١٠٥ 2, ١١٢ 13, ١١٥ 17, ١١٧ 10, ١١٨ 2, ١٢٠ 21, ١٢١ 2, ١٢٢ 4, ١٤٠ 3, ١٥١ 21, ١٥٢ 16, ١٥٦ 16, 17, ١٧٥ 15, ١٤٣ 5, ١٤٦ 22, ١٦٤ 12, ١٦٩ 10, ١٧٩ 8, ١٩٦ 22, ٢١٦ 1, ٢١٨ 13, 21, ٢٢٤ 6.

اثر — بِأَثَرٍ seu بِإِثْرِ *post*, ٢٣٥; cfr. *Gloss.* ʿ*Arīb*, p. x; *Gloss. aṭ-Ṭabarī*, p. CIV; I. Friedlaender, *Das Sprachgebrauch des Maimonides*, I (Frankfurt a. M., 1902) p. 1,*b*.

احد — أَحَدٌ pl. آحَادٌ *unitas arithmetica*, ٨, ٩; cfr. Fleischer, *Klein. Schr.*, I, 687, et mathematicos omnes.

اخر — مُؤَخَّرٌ ἑπόμενος, punctum eclipticae aut sidus altero *orientalius*, punctum eclipticae aut sidus cuius longitudo est alterius longitudine maior, *sequens* (saepissime in Catalogo fixarum). — مُؤَخَّرُ مَصَبِّ الماء postrema stella cursus aquae, α *Piscis australis* ٢٧٥. — مُؤَخَّرُ النهر postrema stella fluvii, ϑ (vel iuxta alios *Achernar*, α) *Eridani*, ὁ ἔσχατος τοῦ ποταμοῦ, ١٨١ 6, ٢٧٥; cfr. t. II, p. 170, n. 2. — الجهة المتأخّرة i. q. الجهة التالية, ١٩٥ 11.

اصل — II *constituit, tanquam fundamentum posuit*: ٧ 3 فيما اصّلوه فيها من الاعمال « in operationibus quas in iis [libris] faciendas constituerunt »; ٣٣ 7 وهي على ما اصّلنا عليه الحساب « et, iuxta id quod calculi fundamentum posuimus, sunt 144 »; ٣٣ 9 ومبلغ ذلك ابدًا قمد « eius quantitas semper 720 erit iuxta fundamentum quod constituimus »; سبعمائة وعشرون على هذا الاصل الذي اصّلنا ٧٥ 14 وعلى هذا الاصل الذي اصّلنا في كتابنا هذا « iuxta hoc fundamentum quod hoc nostro libro statuimus ». — Cfr. اصّل الاصول apud Lane (ex TA).

افريجيون apud al-Khāzinī (I, 282) idem quod فريجيون.

افق — أُفُقُ المَشْرِقِ ὁ ἀνατολικὸς ὁρίζων, *horizon orientalis*, i. e. horizontis punctum oriens, plaga orientalis, ١٣١ 19, ١٣٣ 15 (ubi definitur الطالع), ١٣٣ 20, ١٨٠. pluries = الافق الشرقي ١٣٣ 9, 13, ١٩٨ 22. — أُفُقُ المَغْرِبِ *horizon occidentalis* ١٣١ 21, ١٣٣ 19, 21, ١٨٠. plur. — الأُفُقَانِ *horizontis plaga orientalis et plaga occidentalis* ١٣٣ 2, ١٣٧ 8, ١٦٦ 9, ١٩٨ 8.

أَفَلّن Ἀπόλλων (in *Tetrabiblo*), *Geminus anterior*, رأس افلّن *Castor*, α *Geminorum* ٢٧٧ (cfr. II, 290-91); in *Tetrabiblo* a Ḥunayn ibn Isḥāq verso افالن, v. II, 290-91.

افيجيون الشمال ἀπόγειον, perperam apud nonnullos Arabes *plagam borealem latitudinis planetarum* designat ١٧٤ 13, vel simplicius افيجيون II, 140; cfr. I, 282. Recte *Mafātīḥ*, 221: الافيجيون هو الاوج باليونانية والافريجيون هو الحضيض.

افراطيرس ὁ Κρατήρ (ex genet. κρατῆρος), constellatio *Crateris* ٢٧٠.

امر — جُزْءٌ آمِرٌ προστάσσον τμῆμα (« zodiaci locus praecipiens ») i. q. جُزْءٌ عَالٍ *gradus zodiaci hemisphaerii borealis ab uno punctorum aequinoctialium tanto distans quanto alter* (سامع) *in hemisphaerio australi*; astrologorum vox ١٩٥ 18 (cfr. I, 130, n. 9).

اندروميذس Ἀνδρομέδα (ex genet. Ἀνδρομέδης), constellatio *Andromedae* ٢٥٣, ٢٥٤, ٢٧٧.

انف — ما يُسْتَأْنَفُ *id quod futurum est* II, 31 quater; فيما يُسْتَأْنَفُ *in sequentibus* ١٥ 18, ٢٨ ult, ٣٤ 10, ٩٣ paen.; جداول مُسْتَأْنَفَةٌ *tabulae in fine libri positae* ١٩٣ 21. — Cfr. Lane s. v. أَنْفٌ in fine; Dozy, I, 41,*b* (في المُسْتَأْنَفِ *dans la suite, plus tard*, Gl. Fragm.); al-Bīrūnī, *Chron.*, text. 145, lin. 14.

أَوْجٌ pl. أَوْجَاتٌ τὸ ἀπόγειον τοῦ ἐκκέντρου, *apogeum* Solis, *apogeum excentrici* planetarum (nunquam epicycli); cfr. t. I, p. XLII, n. 1. Vox Albatenio ignota; v. بعد. Apud nostrates aevi medii *aux* (genet. *augis*).

أول — Simul cum feminino regulari أُولَى occurrit interdum أَوَّلَةٌ: الخمس ١٢٤ 6 الزاويتين الاوّلتين;

عشرة درجة الأوّلة ١٩ 20 ; تلك الأزمان الأوّلة ١٣٤ 6 ; مواضعها الأوّلة ١٨٨ 6 ; الدرجة الأوّلة ٣٠٣ 21 ; الملتقين الأوّلتين ٣١١ 21 ; السطور الأوّلة ٣٣٠ 5. — Cfr. Spitta, *Gramm. d. arab. Vulgärdial. von Aegypten*, p. 161, complura ex Kitāb al-Fihrist exempla adducentem; Fleischer, *Klein. Schr.*, I, 336-337; Ḥabash, f. 61,r.: مقامات الكواكب الأوّلة.

اويسطس ὁ Ὀϊστός, constellatio *Sagittae* ٣٠٣.

ايرقلاس رأس Ἡρακλῆς (in *Tetrabiblo*), *Pollux*, β *Geminorum*, ٣٧٧; in *Tetrab.* verso a Ḥunayn ibn Isḥāq ايرقلاوس (ex genet. Ἡρακλέους), v. t. II, 290-91.

بدأ — بَدِيًّا seu بَدِيًا *antea* ٢١ 13, ٤١ 18, ٦٨ 12, ٧١ 1, ٨٣ 14, ٩٨ 9, ١٠٩ 13, ١٥٠ 21, ١٧٨ 15. Codex semper بديا quod vix recte بَدْئِيًّا legendum duxeram.

برطومس Ἵππου προτομή, constellatio *Equulei* ٣٠٣.

بُرْهَان *demonstratio geometrica* ١٣ 13, ١٤ 15, 16, 17, 18, ١٥ 11, ٧٦ 10, ٧٧ 14, ٩٥ 7, ١٣٩ 15; — البرهان الهندسيّ والعدديّ *demonstratio geometrica et arithmetica* ٧ 9; — القياس البرهانيّ *deductio geometrica* ٨٤ 20. Cfr. Woepcke, *Extrait du Fakhrî, traité d'algèbre par Aboû Bekr Mohammed ... Alkarkhi*, Paris 1853, p. 6, adn.: « Je fais remarquer à cette occasion que برهان signifie, chez les algébristes arabes plus spécialement, une démonstration « au moyen d'une construction géométrique, et que شرح 'explication' correspond ici à « ce que nous appelerions une demonstration algébrique ou arithmétique ».

بَسَطَ u, in calculo sexagesimali est *datam fractionem sexagesimam in* (الى) *aliam minoris ordinis convertere*, ut secundas in tertias, quartas etc., ١١ 6, 7, 15, 16, ١٢ 19, 20. Ex quo intelligitur Ibn Yūnus (Caussin, 151-157, 231) de signis zodiaci convertendis in gradus ab initio Arietis supputatos: وسط الشمس في السنة الفارسيّة يا كط مه لط مه ثالثة يكون مبسوطها شنط مه لط مه « motus medius Solis anno Persico $11^s\ 29^o\ 45'\ 39''\ 45'''$, seu in « gradibus $359^o\ 45'\ 39''\ 45'''$ ». Muḥammad ibn Aḥmad ibn Ghāzī (1), *Bughyat aṭ-ṭullāb fī sharḥ munyat al-ḥussāb*, Fez 1317, fasc. XIII, p. 6:

وبَسْطُها رَدُّكَ ما فيها أَلِفْ الى أَدْنَيها وذلك يختلفْ

— اي وبَسْط الكسر ان تردّ جميع ما وُجِد فيها من الاجزاء الى اصغر الاجزاء. بَسِيط *superficies plana, planities* ٢٣ 1, 14, ٩٣ 19 (ubi opponitur corpori sphaerico et figurae sphaerali); ita etiam Ibn Yūnus (Caussin, 179 ult.) في بسيط دائرتها « in planitie eius circuli ». Sed plerumque apud mathematicos est ἐπιφάνεια, *superficies* quaelibet plana sive non, sicut سَطْح; v. Klamroth, ZDMG., XXXV, 1881, 297; *Mafātīḥ*, 206-207; al-Qazwīnī ed. Wüst., I, 16, l. 12 (الفلك جسم بسيط كرّيّ); Naṣīr ad-dīn, *Euclidis recensio*, Romae 1594, p. 4, l. 4 etc. — الآلة البسيطة *horologium sciothericum horizontale* ٢٠٣ 6, 10. — السنون المبسوطة ἔτη ἁπλᾶ, *anni expansi* ut nostrates aevi medii verterunt (« annos expandidos » in *Libros del saber de astronomia*) et seriores usque ad XVIII saeculum dixerunt, i. e. anni in prima columna tabularum singillatim descripti; contrarium السنون المجموعة. Innumera exempla apud al-Battānī aliosque Arabes. — ظلّ مبسوط v. ظلّ.

(1) Natus, iuxta meliorem traditionem, 841 heg. (inc. 4 Iul. 1437) in urbe Miknāsah (Mequinez), mortuus quarta feria 9 ǵumādà prioris 919 (i. e. 13 Iulii 1513) Fez in urbe. De eo al-Kattānī, *Salwat al-anfās*, Fez 1310, II, 73-77; Aḥmad Bābā, *Nayl al-ibtihāǵ*, Fez 1317, p. 359-70; Ibn al-Qāḍī, *Ǵadhwat al-iqtibās*, Fez 1309, p. 203-204; Ibn 'Askar, *Dawḥat an-nāshir*, Fez 1309, p. 36-37; Suter, p. 186, nr. 451; Brockelmann, II, 240.

البُطَيْن secunda statio lunaris complectens ε, δ, ρ' *Arietis*, ١٨٨ 21. Iuxta Ideler, ε, δ, π; iuxta Lane ε, π, ν; iuxta notationem Schjellerup, ε, δ, ρ. Cfr. quae in additamentis huius tomi de nonnullis stationibus lunaribus expono.

بَعُدَ et بُعْد in codice cum من et cum عن construuntur indifferenter; in textu edendo عن recepi. — بُعْد pluralem habet أَبْعَاد saepe occurrentem; cfr. *Mafātīḥ*, 203 الابعاد « tres dimensiones » i. e. longitudo, latitudo, altitudo. Dozy pluralem ex Abū 'l-Walīd cognoscit; Friedländer, *Arab.-deutsch. Lex. zum Sprachgebrauch des Maimonides*, Frankfurt a. M. 1902, 9,*b*. — البُعْد عن فلك معدّل النهار *declinatio* puncti sphaerae caelestis aut sideris quod in ecliptica non iaceat (si in ecliptica est, eius declinatio مَيْل vocatur) ٣١, ٤٧ ac persaepe; diversitas a مَيْل optime ex ٥٣ 21-22 patet. — البُعْد الأَبْعَد من الفلك الخارج المركز vel tantum البعد الابعد ἀπόγειον τοῦ ἐκκέντρου, *apogeum excentrici* Solis, Lunae, planetarum, ٦٧ 1, 12, ٩٥–٩٦, ١٧٢–١٧٣ etc.; idem quod اوج aliorum astronomorum. — البعد الأقرب περίγειον τοῦ ἐκκέντρου, *perigeum excentrici* Solis, Lunae, planetarum ٧٠ 2, ٩٦ 11, ٩٧ 18 etc. — البعد الابعد في فلك التدوير ἀπόγειον τοῦ ἐπικύκλου, *apogeum epicycli* Lunae, planetarum ٩٦ 19, etc. — (seu الحقيقيّ) البعد الابعد المَرْئيّ τὸ ἀκριβὲς ἀπόγειον, *apogeum verum epicycli* Lunae (٧٨ 4), planetarum (٩٦ 21, ٩٧ 2, 8). — البعد الابعد الأوسط τὸ μέσον ἀπόγειον, *apogeum medium epicycli* Lunae et planetarum, ٩٦ 21, ٩٧ 2, 9. — بُعْد القمر المُضْعَف (عن الشمس), ἡ μέση ἀποχὴ τοῦ ἡλίου καὶ τῆς σελήνης διπλασιασθεῖσα, *dupla elongatio Lunae mediae a Sole medio*, ٨٠ 13, ٨٢ 12 etc. — البعد عن خطّ وَسَط السماء *angulus horarius* aut *eius complementum* ١٣٤ 20, ١٩٨ seqq.

البَقَّار ὁ Βοώτης, constellatio *Bootis* (nomen Arabicum versio Graeci) ٢٤٧. Dozy ex Ellyūs Boqṭor.

البَلْدَة vigesima prima statio lunaris complectens regiunculam Caeli stellis destitutam, sub ξ, ο, π, *d*, ρ, υ Sagittarii, ١٨٩ 5.

بلوقامس ὁ Πλόκαμος, constellatio *Comae Berenices* ٢٥٨.

بُهْت pl. أَبْهَات *motus verus* (seu *inaequalis*) Solis, Lunae, planetarum *in die* (nychthemero); vox Albatenio ignota, de qua t. I, p. XLIII, n. 2 egi. Definitio *Tāǵ al-ʿarūs*, I, 529, l. 10 a f. (والبهت حساب من حساب النجوم وهو مسيرها المستوي في يوم), quam Lane sequitur, vera fit si pro النجوم et المستوي ponatur الكواكب السيّارة et المختلف. Recte Ḥabash, f. 113,r.: « *buht* errantium siderum est ipsorum iter (مسير) inaequale pro die (ليوم) »; cfr. at-Tahānawī, *Dictionary*, ed. Sprenger, p. 1553. Si motus verus (vel inaequalis) spatio decem aut quinque dierum dividatur per 10 aut 5, exit *buht medius* (الاوسط); si autem hic *buht* ita corrigatur ut fiat motus verus in nychthemero dato, habetur *buht aequatus* البهت المعدّل. V. Ḥabash, f. 113,r.-v.; Oloug Beg, p. 116–120 text. = 161–165 vers. (ubi « vitesse »); *Mafātīḥ*, 223 (ubi tantum: البُهْت المعدّل هـو سير الكوكب المعدّل ليوم وليلة). Pluralis أَبْهَات occurrit etiam in adpendice ignoti auctoris ad Tabulas Ibn ash-Shāṭir (Catal. Paris., n. 2522) et Oloug Beg, p. 118, l. 1 et 2 text. Vox Persica ex Indico *bhukti*, cuius forma Prākritica *bhuttī* (v. Sachau ad al-Bīrūnī, *India*, vers., t. II, p. 346).

بَيْت pl. أَبْيَات et بُيُوت *areola* (Italice « casella ») quadrata in tabulis per lineas aequidistantes

verticales et horizontales divisis, ٩ 20, 21, 22, ١٠ 20, ٢١٠ 19, 20, 21, ٢١١ ult., ٢١٢ 1, 10, 11, ٢١٣ 6, 7. Cfr. Dorn, *Drei arab. astron. Instrum.*, p. 16 et 117; Dozy, I, 131,*b* (ex Ibn Khaldūn et serioribus scriptoribus). — بَيْتٌ pl. بُيُوتٌ τόπος, una e *duodecim domibus caelestibus* ١٠٩–١١١. — بَيْت pl. بيوت οἶκος (aliis τόπος), *domicilium* Solis, Lunae, planetarum, iuxta astrologos, ٢٤٤ (tabula spuria).

بَيْضَةٌ στερεὰ σφαῖρα, *globus caelestis*, quo stellarum situs indicantur ٥ 18, ٢٠٩ in titulo, ٢١٠ 3, 4. V. *Mafātīḥ*, 235; ʿUmar ibn Muḥ. al-Kindī (1), *Faḍā'il Miṣr*, ed. Oestrup, p. 192 (= vers. 223); al-Yaʿqūbī, *Hist.*, ed. Houtsma, I, 150.

بين — Termino ما بَيْنَ vel فيما بَيْنَ respondet الى (١٧ 6, ٢٧ 14, ٣٩ 17, 23, ٤٠ 3, 9, 10, 11, 20, 21, ٥١ 10, 11, ٥٦ 2, 4, ٦٤ 22, ٦٦ 2, ٨٢ 14, ١١٥ 9, ١٦١ 1) aut simplex و (٣٩ 7-8, ٣٥ 8, 10, ٣٦ 13, 14); sed simplici بَيْنَ aliud بَيْنَ respondet (١٧٧ 13, 15, 16, ١٩٢ 1, 4 etc.). Qua re fortasse emendanda quae habet Reckendorf, *Syntakt. Verh.*, p. 239-240.

تام — التَّوْءَمَانِ οἱ Δίδυμοι, constellatio *Geminorum* ١٨٨ 22, ٢٥٦ (in Catalogo fixarum ex *vetere Almagesti versione*); sed alibi semper nomen Arabicum الجَوْزاء auctor adhibet. — Cfr. Lane ex al-Qazwīnī.

التربه (?) υ⁵ *Eridani* ٢٦٩ (cfr. t. II, p. 170, n.).

تَلَا u, de sideribus, ἕπεσθαι, *sequi*, i. e. ab oriente alterius esse, maiorem quam aliud sidus longitudinem habere (2), passim in catalogo fixarum ٢٤٥–٢٧٤. — التَّالي i. q. المؤَخَّر ἑπόμενος, *sequens* sidus, ab oriente alterius, passim in catal. fixarum. -- الجِهَةُ التَّالِيَةُ (٦٨ 5, 21, ١٩٥ 18) i. q. الى تَوَالي البُرُوج seu الى جهة توالي البروج εἰς τὰ ἑπόμενα τῶν ζῳδίων, *in consequentia*, *iuxta ordinem* vel *successionem signorum*, i. e. ab occasu in ortum versus, ٦٨ 3, 4, ٧٦ 21, ٧٧ 8, ٩٥ 13, 14, ٩٨ 17, ١١١ 9. Eius contrarium الى خِلاف توالي البروج (٦٨ 18, ٧٦ 19, ٧٧ 7) i. q. الجهة المتقدّمة.

تَمَام αἱ λοιπαὶ εἰς τὸ τεταρτημόριον μοῖραι, *complementum* sensu geometrico ac trigonometrico, i. e. quod quantitati angulari datae deest ad perficiendos 90°; تمام الارتفاع الى رُبُع الدائرة *complementum altitudinis ad 90°* ٣٧ 17 ac persaepe.

ثبت — IV *scribere, notare*; ١٠٦ 13 أَثْبَتُّ اولاً الذي تحت جنسه تحت كلّ جنس فَأَثْبِتْ; ١٠٦ 15 وأَثْبِتْ تلك الدرج والدقائق والثواني تحت الذي أَثْبَتَّه قَبْلُ كلَّ جنس تحت جنسه; item ٦٤ 6, ٧٥ 17, ١٠٦ 11, 18, 19, 21, ١٠٧ 1, 10, 13, ١١٢ 5, 10, 11, 12, 13, ١٢٠ pluries, etc. Cfr. Ibn Ǵubayr, editio Wright ٣١٤ 4-5: وهذه الآثار الكريمة تَلَقَّيْنَاها من أَلْسِنة اشياخ من اهل البلد فاثبتناها حسبما نقلوها الينا والله اعلم بصحة ذلك « has venerabiles traditiones ex ore quorumdam seniorum « urbis collegimus, et [hoc nostro diario] perscripsimus eo modo quo nobis traditae sunt ...». Congruit fere cum peculiari sensu a Lane, I, 329,*a* recepto (*He set it down, registered it*, or *recorded it*, i. e., a man's name, في الديوان *in the register of soldiers* or *pensioners* or *accounts*), quod apud Cusa, *I diplomi greci ed arabi di Sicilia*, t. I, p. 625, l. 4 a f. occurrit وأَثْبَتُوه حيث يجبُ اثباته من دفاتر الايصال الديوانية. Ceterum his diplomatibus

(1) Floruit posteriore IV saec. heg. (X Chr.) medietate; libellum excerpsit ex libro ampliore patris sui Abū ʿUmar Muḥammad al-Kindī, quem plus semel laudat. Perperam ergo Wüstenfeld, et Brockelmann, I, 149 libelli auctorem dicunt Abū ʿUmar Muḥammad, ut monui in *Cosmos di G. Cora*, t. XIII, 1901, p. 40.

(2) Qua re serius per meridianum transit.

XII saeculi Chr. frequentior I forma; Cusa, p. 82, l. 5 وثبتت اسماهم في اخر هذا السجل = p. 80 ὧν τὰ ὀνόματα κατωτέρως γραφήσονται; p. 104, l. 5 a f. وثبت عندي ما ذكر من ثبات توكيل وقبول; p. 105, l. 4 وثبت شهادتهما عندي; p. 516 ثبت حدود هذه على الشرح بالرومي ما هو مثبوت في هذا السجل = ταῦτ' οὖν οὕτω διαχωρισθέντα καὶ διορησθέντα ἐγγραφῶς ἐν τῷδε τοῦ κράτους ἡμῶν σιγιλλίῳ. Cfr. Dozy, I, 157,*a* (sub I et ثابت). — البُرُوج الثَّابِتَة ζώδια στερεά, *signa fixa* i. e. Taurus, Leo, Scorpius, Aquarius, in *Tetrabibli versione*, v. t. I, p. XXI, n. 2.

ثُخْن *latitudo* superficiei exterioris armillae, ٢١١ 12: ... ثمّ تتّخذ حلقة من نحاس قائمة السطوح يكون سُمْكها بقدر عرض الابهام وثُخْنها مقدار ما تحتاج الى قوّته لكيلا تضطرب quod Plato Tiburtinus ita vertit (cod. Bibliothecae Marcianae, f. 83,v., col. *a–b*): « aeneum circulum « planae superficiei cuius latitudo sit unius digiti, *grossitudo* vero sit mediocris ita tamen « quod nunquam curvari aut alterari possit ». Versio *Hispanica*, f. 23,v.: « et desi toma « una armella de arambre ... que aya en su anchura tanto como un dedo y que sea « su *gordura* deguisa que non se ajetra ». In sequentibus auctor semper غلظ pro ثخن adhibet. Res notanda, quia apud astronomos plerumque ثخن est quod ab al-Battānī سُمْك vocatur; al-Qazwīnī ed. Wüst., t. I, p. 17 ult. (= ed. Kahir. I, 26) ثخن فلك القمر وهو بعد ما بين سطحه الاعلى وسطحه الادنى; al-Ǵaghmīnī, p. 221 ult., etc.

ثقل — [ثَقِيل] pl. ثِقَال planeta *altero tardior* in motu ١٩٥ 2, 3. Cfr. Sahl ap. Loth, *al-Kindî* (Morgenl. Forsch. p. 256 n.); Alchabitium, ed. 1485, f. cc 5,r.–6,r. pluries (diff. III, c. 3°).

ثلث — ثَالِثَة pl. ثَوَالِث *tertia pars sexagesima, minutum tertium*, ٨ 21, ٩ 5, 9, 10, ١٠, ١١; et ita mathematici omnes. — تَثْلِيث τὸ τρίγωνον, *trinus aspectus, trigonum* ١٩٤–١٩٧; cfr. Dozy, I, 162,*b*. — المُثَلَّث τὸ Τρίγωνον, constellatio *Trianguli* ٢٥٤ (ex vetere Almagesti versione); cfr. Dozy, I, 163,*a*. — مُثَلَّثَة *triangulum* geometricum, ٣٣, ١٥٠. pluries, ١٦٥ pluries, ٢٠٦ 23; masc. مُثَلَّث ٣٨, ٦٩, ٧٠, ٧١, ٢٠٦ 21. — [مُثَلَّثَة] pl. مُثَلَّثَات τὸ τρίγωνον, *trigonum, triquetrum, triplicitas astrologica*, in tabula spuria ٢٤٤ bis (et t. II, p. 311); cfr. Dozy, I, 162,*b*, s. v. تثليث.

الجاثي ὁ ἐν γόνασιν « nixus in genibus, ingeniculus », constellatio *Herculis* ٢٤٨; cfr. Lane.

جَدْوَل ἡ κανονοποιΐα, *in tabulis mathematicis describere, tabulas mathematicas conficere*, « tabulare » ut scriptores aevi medii serioresque dicunt, ٢١ 3 (ubi pro تَجَدْوَل l. تُجَدْوَل), ٤٠ 4, ٢٣١ 1. — جَدْوَل pl. جَدَاوِل *columna* tabulae mathematicae, qua functiones argumenti exhibentur (nam columnae argumentum exhibentes سطر vocantur), ac *tabula* ipsa (1), ١٠ pluries, ١١ pluries, ١٢ 19, ١٥ 22, ١٦ 3 etc. Cfr. Lane ex TA; Dozy, I, 175–176. — جُدَيْوِل *tabella* mathematica ٢٣ 3. Grammatici جُدَيِّل malunt, sed جُدَيْوِل sinunt; Fleischer, *Klein. Schr.*, I, 222; Sībawayhi, ed. Derenbourg, II, 132–133 (vers. Jahn, II, 437–38); az-Zamakhsharī, *Mufaṣṣal*, ed. Bloch², p. 86 (ed. Kahir., 1323 heg., p. 204).

جذر — تَجْذِير *radicis mathematicae extractio*, ١ 15, ١٠ 24, ut semper apud mathematicos. Sed verbum finitum جَذَّر al-Battānī et veteres scriptores non usurpant; dicunt enim أَخَذَ جِذْرَهُ, τὴν πλευρὰν λαμβάνειν.

(1) Ptolemaeus tabulam vocat κανών vel κανόνιον, columnam (tam argumenti quam functionum) σελίδιον.

جري — IV *operari*; ٧ 6-7 أَجْرَيْتُ في تصحيح ذلك ... على مذهب بطلميوس « in his emendandis « operatus sum iuxta Ptolemaei rationem »; ١٠٣ 8 وأَجْرِ فيه على الرسم ... من الطرح « et in « hoc operare, iuxta praeceptum, subtractione utens »; ١٠٣ 9-10 وأَجْرِ على الـرسم من إلقائها « et operare iuxta praeceptum in illis subducendis ». Sed ١٠٣ 13 cum obiecto: ... وما بَقِيَ فأَجْرِهِ على الرسم المتقدّم « quod remanserit tracta iuxta praecedens praeceptum »; ٨٧ 15 وأَجْرَى الحسابَ على ذلك.

جزأ — II, apud al-Battānī et mathematicos non cum duplici accusativo, sed cum ب partium in quas data res dividitur construitur; cfr. قسم. — جُزْءٌ μοῖρα, *pars, gradus mathematicus*, i. q. درجة; ٨ 19-20 (ubi definitur), ac persaepe. — أَجْزاء العلوم v. t. I, p. XI, n. 8.

جسد — III, n. act. مُجَاسَدَةٌ, σωματικῶς συνάπτειν, ἡ τῶν σωμάτων συναφή, *corporaliter congredi, congressus corporeus* siderum, i. e. coniunctio quae fit non solum eodem gradu longitudinis, sed et eodem latitudinis ١٩٤ 21, 22, ١٩٦ 15. Definitio apud at-Tahānawī, *Dictionary*, ed. Sprenger, p. 196 et 1386, ed. Constant. 216 (مقارنة الكوكب بعقدة القمر) haud recta. — بروج ذوات الجَسَدَيْن ζῴδια δίσωμα, *signa zodiaci bicorpora* seu *communia*, i. e. Gemini, Virgo, Sagittarius, Pisces, t. I, p. XXI, n. 2 (ex *Tetrabibli* versione).

مُجَسَّمٌ *solidum, corpus geometricum*, ٩٢ 10, ٩٣ 19; cfr. Dozy, I, 195,*a*, ex Prol. et Bc.; Lane s. v. جَسَّمَ.

المجلّد (?) π^6 *Orionis* ٢٦٧ (cfr. II, 169 n.).

انجلاءٌ ἀναπλήρωσις, *emersio* ex umbra, in eclipsibus, ١٤٦ etc.

المِجْمَرَةُ τὸ Θυμιατήριον, constellatio *Arae*, ٢٧٣.

الاجتماعات σύνοδοι, *coniunctiones* Solis et Lunae, persaepe; cfr. Dozy, I, 217,*b* e serioribus scriptoribus.

جنب — جَنْبُ الدُّبّ الصغير β *Ursae minoris*, ٢٧٦. — جَنْبُ فرساوس α *Persei*, ٢٧٦.

جنح — جَنَاحُ الفَرَس α *Pegasi* ٢٧٧.

الجوزهر in titulo cap. XXXVII, p. ١١٣, sed fortasse vox interpolata ut I, p. XLIII monui. De vocis sensu v. I, 250.

جَوِي رَاسْت *ascensio recta*, loco spurio ٢٢٤ 11, 12. De hac voce v. I, 325-26.

جَيْبٌ *sinus* trigonometricus, vox Albatenio ignota, v. I, 155-156. — جَيْبُ النهار *sinus versus arcus semidiurni*, apud Ḥabash aliosque t. I, 190.

حدّ — حَدٌّ pl. حُدُودٌ unus ex quatuor *terminis* (ὅροι) parallaxium lunarium altitudinis, ١١٦, ١١٨, et II, 93, 94, 235-36. — Ὅροι, *termini* planetarum iuxta astrologos, in tabula spuria p. ٢٢٤; cfr. II, 309 et Dozy, I, 255,*a* (ex Ibn Khaldūn). — الحدود الكُسُوفيّة ὅροι ἐκλειπτικοί, *termini ecliptici*, i. e. maximae distantiae longitudinales Lunae ab alterutra nodi lunaris parte, intra quas eclipses Solis aut Lunae fieri possunt, ١٤٦ 8, ١٥٧ 9 et II, 32, 88, 206-209.

حرس — حَارِسُ الشَّمَال ὁ Βοώτης, constellatio *Bootis*, ٢٤٧. Versio alterius nominis Graeci (ab Arato, Vettio Valente aliisque, at non a Ptolemaeo usurpati) Ἀρκτοφύλαξ, quo tam Arcturus (α Bootis) quam constellatio tota designatur. Apud aṣ-Ṣūfī constellationem totam designat p. 64, Arcturum p. 66.

حرف — انحرافٌ λόξωσις, *obliquitas, obliquatio, reflexio*, in Venere et Mercurio, i. e. inclinatio diametri epicycli puncta mediarum distantiarum 90° et 270° coniungentis, respectu

plani deferentis, ١٧٤ pluries, ١٧٥ 10, et II, 141, 250 sqq. — انحراف فلك التدوير ἡ ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τοῦ ἐκκέντρου ἀποχὴ τοῦ ἐπικύκλου, *elongatio centri epicycli* Lunae *ab apogeo excentrici*, in ecliptica ad successionem signorum computata, quae semper aequatur duplae elongationi Lunae mediae a Sole medio; فلك التدوير المُنْحَرِف *epicyclus declivis, epicyclus* Lunae *ab apogeo excentrici elongatus*, ٧٨ 8, 9, ٧٩ 8, ٨٠ 6, ٨١ 3, ١١٧ 11, 12, ١١٨ 3. Item in quinque planetis, *elongatio centri epicycli ab apogeo excentrici*, in ecliptica vel in aequante ad successionem signorum computata, ٩٥ 16, ٩٧ 17, 22. — انحراف الظُّلْمة πρόσνευσις ἐπισκοτήσεως, *inclinatio obscuritatis* respectu eclipticae in eclipsibus, ١٠١ pluries, ١٢١. — انحراف الانجلاء πρόσνευσις τοῦ ἀναπληρουμένου, *inclinatio emersionis* (seu partis emergentis) respectu eclipticae in eclipsibus, ١٠١ pluries.

حصص — حِصَّةٌ 1) *portio* quaecumque; — 2) quantitas ad quam alia proportionalis debet ex tertia data sumi, *quantitas proportionalis*: ١٩ 9 et ١٧٢ 22 فخذ لها بحصّتها من تفاضل « ex « intervallo [numerorum] sume partem ad quantitatem eius proportionalem » (1); ٢٧ 20-21 ومعرفة حصّة درجة منه « et cognitio portionis eius (i. e. portionis ex aequatione centri Solis) [respondens] gradui [motus medii] »; ٧٣ 9 فهو حصّة تلك الاجزاء التي للخاصّة التي عملْتَ بها لأيّ الكواكب قصدت من اختلاف حركته وهو تعديل الكوكب « et hoc erit portio « inaequalitatis motus, seu aequationis planetae, pertinens ad gradus anomaliae quibus « usus es, pro quocumque planeta quem volueris »; ٧٥ 16-17 وأخذنا حصّة كلّ جزء من اجزاء البروج من مقدار اختلاف الايّام بلياليها « et ex quantitate inaequalitatis nychthemerōn sum- « psimus portionem respondentem singulis gradibus eclipticae »; item ١٤٤ 15 et ١٥٠ 12, 17. Inde الحِصَص *partes proportionales* sexagesimae, quarum artificio tabulae simpliciores fiunt, ἑξηκοστά, ١٠٧ 10, ١١٢ 5, ١٢١ 4, ١٣١ 16, ١٤١ 20, ac saepe in tabularum inscriptionibus. — 3) *argumentum*, quantitas per quam alia, praesertim ex tabulis, requiritur; ١٩ 16 اذا كانت حصّة الميل من ٥ الى قف فالميل شماليّ « cum fuerit argumentum declinationis [eclipticae] a 0° « ad 180°, erit declinatio borealis » i. e. puncta eclipticae, quorum longitudo a 0° ad 180°, declinationem habent borealem; ١٩ 6-7 فخذ من اوّل الحمل الى درجة الشمس او غيرها ممّا تريد ان تعرف ميله فما كان فهو حصّة الميل « intervallum ab Arietis initio ad gradum Solis vel « alium gradum, cuius declinationem scire cupis, sume; id erit argumentum declinatio- « nis » etc. — 4) quoniam anomalia est argumentum per quod in tabulis aequatio centri requiritur, apud nonnullos designat *anomaliam* Solis, Lunae, planetarum; cfr. II, 226 et Ḥabash f. 19,r. (فهو خاصّة الشمس ويسمى الحصة ايضًا), 24,r.-v., 26,r.; *Mafātīḥ*, 223: حصّة — الخاصّة هو سير الكوكب نفسه في فلك التدوير ويسمّى الحصّة وهو بالفارسيّة الكَنْدَر. — السّمْت *argumentum azimuthi* apud nonnullos, i. q. sinus differentiae horizontis apud al-Battānī et Ibn Yūnus, v. I, 183. — حصّة العَرْض *argumentum latitudinis*, i. e. elongatio a dato puncto excentrici per quam in tabulis latitudo Lunae quaeritur, ١١٣ 16, 17, 19, ١١٤ 1, 2. Cfr. at-Tahānawī ed. Sprenger, p. 308, ed. Constant., p. 338. — خاصّة *anomalia*, i. e. arcus epicycli quem ab apogeo ipsius epicycli Sol, Luna, planetae iam perambulaverunt (2);

(1) Eius synonymum بقدره, ٤ ult., etc.

(2) *Alm.* IX, 3 (Halma II, 121; Heiberg, II, 214): ἀκουστέον δὲ καθόλου ... ἀνωμαλίαν δὲ τὴν [κίνησιν] τοῦ ἀστέρος περὶ τὸν ἐπίκυκλον « generaliter intelli- « gendum est anomaliae nomine motum planetae in « circumferentia epicycli ».

de Sole, ٧٣ 18 (ubi definitio), ١٠٧ 10, 13, ١١١ ult., ١٣١ 4, ١٤١ 16; de Luna et planetis ٧٣ 18, ٧٣ 9, ٧٨ etc. In planetis intelligitur arcus ab apogeo medio epicycli computatus ab occidente in orientem versus; si ab apogeo vero epicycli numeratur est الخاصّة المعدّلة *anomalia aequata* seu *vera*, ٩٧–٩٨, ١٧٣ etc. Proprie الحركة الخاصّة « motus [peculiaris in epi-« cyclo] contingens [Soli, Lunae, planetae dato] » (1); Plato Tiburtinus semper *portionem* vertit. Plerumque ceteri astronomi الخاصّة « [motum] proprium » eam vocant, unde τὸ ἴδιον, ἡ ἰδία κίνησις in versione Sampsucharis, in tabulis Chrysococcae, in tertia parte Theodoris Meliteniotae; cfr. ٦٨ 7 هي حركة الاختلاف الخاصّ للكوكب; مسيره الخاصّ له ٨٣ 3; ان قوس ط ح اختلاف حركة القمر في مسيره الخاصّ له في فلك التدوير ٧٨ 5 (de Luna); ٨٥ 6 مسيره الخاصّ في فلك التدوير (de Luna).

حصر — VII, *computari, numerari, numero comprehendi*; ١٨٣ 6 وشيئًا يسيرًا لا ينحصر; ١٨٤ 5 غير شيء يسير لا ينحصر; Freytag ex Golii Marg. (2). Cfr. حصر apud Dozy, I, 294,*b*; Friedlaender, 25,*a*; *Gloss. Tanbīh*, XVI.

حطّ (I et VII) v. رفع.

حكم — IV, *accurate deprehendere, definire*, ١٣٣ 15, ١٤٨ 11, 24; cfr. Lane et Dozy, I, 309,*b*. — مُحْكَم *praecise definitus, correctus, exacte constitutus*, oppos. مُطْلَق, ١٤٨ 20, 23, ٢٣٦ 6; eius synonymum مُعَدَّل ١٥٩ 20, 21, ١٦٠ 1, 8, ١٦٧ pluries. — أَحْكَم comparativus a مُحْكَم: ١٤٥ 2 انّ ذلك هو اصحّ واحكم « id certius et verius cognoscitur »; ١٧٨ 16 اصحّ واحكم « melius et certius ». Cfr. *Gloss. Tabari*, p. CXCIX.

حَلْقَة pl. حَلَق *armilla, circulus metallicus* in instrumentis astronomicis, ٢١١–٢١٤; unde ذات الحَلَق ἡ κρικωτὴ σφαῖρα, *sphaera armillaris*, ١٨٧ 18 (cfr. Dozy ex Prol.). — *Armilla suspensoria* astrolabii, unde apud nostrates *alhantica, alphantia, abalhantica*, ٢١٣ 17; cfr. Dorn, *Drei Instr.*, 27, 141; Dozy, I, 317,*a*; et quae s. v. عروة expono.

الحِمَارَان οἱ ὄνοι, *Aselli*, γ et δ *Cancri*, ٢٥٧; cfr. aṣ-Ṣūfī, 151. Perperam Lane α et δ.

الحامل v. فلك.

حَنِيف παραβάτης, *apostata* ٢٣٠, ٢٣١, ex fonte historico Syriaco; cfr. II, 195. Praeterea *Gloss. Tabari*, CCVI: « حنف I, *deviavit a vera fide, malae religionis fuit* »; Lane, etc.

حوت — الحُوت الجَنُوبيّ ὁ νότιος Ἰχθύς, constellatio *Piscis Australis*, ٢٧٤ (ex vetere Almagesti versione); cfr. Lane ex al-Qazwīnī. — فَمُ الحُوت الجَنُوبيّ α *Piscis australis, Fomalhaut*, ٢٦٤, ٢٧٤; Lane ex al-Qazwīnī.

حول — تحويل السّنين *revolutiones annorum tropicorum* (3), ١٩٢–١٩٣; تحويل سِني المواليد *revolutiones annorum tropicorum inde a nativitatis momento*, ٢٢٣–٢٢٤. — وَقْت التحويل pl. أَوْقات التحاويل *temporis momentum quo revolutio anni tropici perficitur*.

الحَوَّاء ὁ Ὀφιοῦχος, constellatio *Ophiuchi* vel *Serpentarii*, ٢٥١, ٢٥٢; Lane ex al-Qazwīnī.

الحَيَّة ὁ Ὄφις, constellatio *Serpentis*, ٢٥١; ac ita aṣ-Ṣūfī, 58, 95, al-Qazwīnī, ed. Wüsten-

(1) Cfr. al-Bīrūnī, *India*, vers. II, 363 (adn. Sachau).

(2) Sensus quem Dozy, I, 294,*b* ex solo Bc recepit, « C. في *se réduire à, se renfermer dans, se* « *restreindre à* », occurrit in commentario as-Sanūsī in suam *Umm al-barāhin*, ed. Kahir. 1315 cum glossis ad-Dasūqī, p. 26 (الحُكْم العقليّ ينحصر في ثلاثة اقسام), 34 etc.

(3) Perperam « permutationes » in vers. al-Bīrūnī, *Chron.*, 265, l. 35 (= text. 270, l. 15).

feld, I, 33 et reliqui omnes. Perperam Lane, II, 681,*c*: « *the constellation Draco*, com-« monly called التِّنِّين ».

خرج — خَارِجُ المَرْكَز ὁ ἔκκεντρος, circulus *excentricus*, persaepe. — مَخْرَجُ عُنُقِ الحَيَّة β *Serpentis*, ٢٧٧.

خسوف v. كسوف.

خط — خَطّ [ما بين] المشرق والمغرب *linea E–W*, linea punctum ortus cum puncto occasus in plano horizontis coniungens, ٢٥، ٣١. — خَطّ [ما بين] الشمال والجَنُوب *linea N–S*, ٢٥–٣١. — خَطّ الاِسْتِوَاء apud al-Battānī et astronomos omnes est *aequator terrestris*, non caelestis.

[خَفِيف] pl. خِفَاف planeta *altero velocior*, ١٩٥$_2$. Cfr. scriptores s. v. ثقيل adductos.

خفض — اِنْخِفَاض القُطْب عن الافق *depressio poli sub horizonte* ٢٢$_{12}$, oppos. ارتفاع (cfr. ١٢٩$_4$). Perperam impressum الانحفاظ apud Oloug Beg 66 (l. 2, 7), 98–99 text.; igitur emendanda adnotatio Sédillot, p. 254 vers. Synonymum الانحطاط, quo Ḥabash utitur, occurrit etiam Oloug Beg, 100–101 text. — مُنْخَفِض (planeta) i. q. ساقط vel مطيع, ١٩٥$_{19, 20}$.

اِخْتِفَاء κρύψις, *occultatio* planetae sub radiis Solis, ١٧٦–١٧٨.

خلف — وَتَر اختلاف الافق v. ٢٤$_4$ et I, 183. — اختلاف الحَرَكَة *a*) τῆς κινήσεως ἀνωμαλία, i. q. تعديل *aequatio centri*, i. e. differentia inter veram et mediam longitudinem Solis aut planetarum, ٦٤, ٦٧$_{20}$, ٦٩$_{18}$, ٧٠$_{17}$, ٧٢$_{8, 10}$, ٧٣$_{10}$, ٧٤$_{11}$ = اختلاف المسير, ٩٥$_6$; *b*) ἀνωμαλία, ἡ τῆς ἀνωμαλίας κίνησις, *anomalia*, *motus anomalisticus*, *argumentum anomaliae* (v. I, 213), i. q. الخاصّة, ٧٨$_5$. — حركة الاختلاف (٦٨$_7$) vel الحركة في الاختلاف (٨٦$_9$) vel المسير في الاختلاف (٨٥$_{19}$, ٨٦$_{20}$) ἡ τῆς ἀνωμαλίας κίνησις, *motus anomalisticus* in epicyclo inde ab apogeo epicycli, i. q. الخاصّة. — الاختلاف المُفْرَد ἡ πρώτη ἀνωμαλία, ἡ ἁπλῆ ἀνωμαλία, *inaequalitas simplex* Lunae, ٧٦$_7$, ٧٧$_{11}$; ٧٨$_{10}$ etc. — الاختلاف الثاني ἡ δευτέρα ἀνωμαλία, *inaequalitas secunda* Lunae ٧٦$_9$, ٧٩$_4$ etc. — اختلاف رُبْع دائرة الكوكب *differentia ascensionalis* stellae cuiuslibet, ٤٩$_{3, 4}$ (cfr. I, 195). — اختلاف النهار في رُبْع الدائرة ἡ ὑπεροχὴ τῶν ἐπὶ τῆς ὀρθῆς καὶ τῆς ἐγκεκλιμένης σφαίρας ἀναφορῶν, *differentia ascensionalis* puncti eclipticae ٣٩$_{18, 21}$, ٤٠$_{5, 6}$ (cfr. I, 187 et 195). — نِصْف اختلاف النهارَيْن *differentia duorum arcuum semidiurnorum*, ٤٩$_{18, 19, 21}$, ٥٠$_{3, 4}$. — اختلاف مَجَاز الكوكب في وَسَط السماء *differentia inter ascensionem rectam stellae et ascensionem rectam gradus longitudinis eiusdem stellae*, ٤٨ pluries (cfr. I, 194). — اختلاف المَنْظَر παράλλαξις, *parallaxis*, quae fit في الطول κατὰ μῆκος, *longitudinis*, في العَرْض κατὰ πλάτος, *latitudinis*, في الارتفاع ἐπὶ τοῦ διὰ τοῦ κατὰ κορυφὴν σημείου καὶ τοῦ κέντρου τῆς σελήνης γραφομένου μεγίστου κύκλου, *altitudinis*, ١١٤–١٢٧ et II, 92–101. — حَرَكَة مُخْتَلِفَة (oppos. الحركة الوُسْطَى) ἡ ἀνώμαλος κίνησις, *motus inaequalis* seu *verus*, ٦٧ ult. — يوم مُخْتَلِف (oppos. اليوم الاوسط) ἀνώμαλον seu καιρικὸν νυχθήμερον, *dies inaequalis*, ٧٢$_2$ etc.

خلق — خُلُقَة المِرِّيخ, iuxta coniecturam meam pro خلعه المرح codicis, « natura Martis », nomen *Antaris* seu α *Scorpii* in quodam Almagesti exemplari apud Naṣīr ad-dīn aṭ-Ṭūsī (v. hoc t. II, 285); apud al-Bīrūnī, quem t. II, 287 laudavi, طبيعة المرّيخ. Est versio Graeci nominis Ἀντάρης. Ptolemaeus, *Tetrab.*, I, 9 (= Francof., I, 7) Antarem assimilat Marti (Ἄρης), et perpaulum etiam Iovi, naturā effectibusque; ei quoque Iovis et Martis naturam tribuit Hermes, *De stellis beibeniis*, f. 108 editionis impressae in calce commentarii Haly [ʿAlī ibn Riḍwān] in Quadripartitum, Venetiis 1519. Cfr. Bouché-Leclercq,

143, n. 3: « Le scorpion est le domicile de Mars (Arès), qui y a son Sosie, Antarès, τῷ « Ἄρει τὴν χρόαν ὅμοιος (Cleomed., II, 11) »; et 191, n. 3: « C'est en l'honneur de Mars « (Ἄρης) — ou peut-être comme force antagoniste et atténuante, participant un peu de « la nature de Jupiter (Ptol., *Tetrab.*, II [sic], 9) — que l'étoile la plus brillante du « Scorpion porte le nom d' Ἀντάρης ».

[خَامِسَةٌ] pl. خَوَامِسُ *quintae partes sexagesimae, minuta quinta*, ۹ 10, ۱.۰.

خُوصِيٌّ iuxta coniecturam II, 285, 286–87, in *Almagesto* verso ab al-Ḥaǧǧāǧ ibn Yūsuf, ὑπόκιῤῥος, *subrufus*, *coloris inter flavum et rubrum*. Adiectivis relativis colores designantibus, quae p. 286 memoravi, alia multa addere possum: زِبْدِيٌّ apud Dozy; آسِيٌّ, فِضِّيٌّ, خَمْرِيٌّ, بَهَارِيٌّ apud Fleischer, *Kl. Schr.*, II, 178 (et عُصْفُرِيٌّ II, 639); قُرْطِيٌّ « lohfarben » apud Ibn Durayd, *Geneal. Handbuch*, p. 56, l. 5; complura alia apud ad-Dimashqī, p. 62-69 text., 69-80 vers., et Ahmed Teifascite, *Fior di pensieri*, p. 10, 11, 14, 24, 34, 35 text. (1). Idem fit hodiernis dialectis; exemplorum copia apud Harfouch, *Drogman arabe*, Beyrouth 1894, p. 64, ac Eidenschenk et Cohen-Solal, *Mots usuels de la langue arabe*, Alger 1897, p. 167.

الدَّجَاجَة ἡ Ὄρνις « gallina » (apud Eratosthenem ac Teucrum etiam ὁ Κύκνος, τὸ Ὄρνεον), constellatio *Cygni*, ۲۴۹, ۲۷۱. Cfr. Lane (ex al-Qazwīnī).

مَدْخَل *initium* mensis, *prima dies* mensis, ۱۰۳ 11, ۱۰۳ 10; ac ita chronologi omnes, qui vocem etiam de *prima die anni* usurpant. Lane: « a time of entrance » (sine auctoritate).

دَرَجَةٌ coll. دَرَجٌ pl. دَرَجَاتٌ i. q. جُزْءٌ (۸ 19-20) μοῖρα, *gradus* circuli. Plur. auctor post numeralia dumtaxat adhibet, ۴۰ 14, ۴۱ 2 etc.; sine numeralibus adpendice spuria ۲۲۴–۲۲۵. Cfr. Lane ex TA.

دَرِيجَان pl. دَرِيجَانَات δεκανός, πρόσωπον, *adorogen*, *decanus*, *facies* astrologica, vox Albatenio ignota, v. I, p. xxx–xxxi, et t. II, 310–312; al-Bīrūnī, *India*, p. 307 text., II, 222 vers.

[دَلِيل] pl. أَدِلَّاء ὁ ἀφέτης, ὁ κύριος τῆς ζωῆς, *apheta*, *significator*, *hileg*, *hilegium*, ۲۰۳ 1; cfr. t. I, p. 313–314. Inepta definitio apud Dozy, I, 455–56 (ex Prol.), qui singul. solum praebet. Est ܡܕܒܪܢܐ « rector, gubernator, administrator » apud Bardesane, *Le Livre des lois des pays*, pluribus locis collectis a Nau in introd. p. 18 (Nau « conducteurs » vertit). — دَلَالَةٌ pl. دَلَالَاتٌ et دَلَائِلُ ἐπισημασία, *significatio*, res quam caelestia eventuram portendunt, vers. *Tetrabibli* loco laud. t. I, p. xxii; Abū Maʿshar, l. l. hoc t. II in addit. ad I, p. lxxviii; Abū Maʿshar, *Introductorium*, maqālah VI, faṣl I (apud Boll, *Sphaera*, p. 490 pluries); Nicoll, *Catal. Bodlei.*, p. 238 sq.

الدُّلْفِين ὁ Δελφίν, constellatio *Delphini*, ۲۰۳; Lane ex al-Qazwīnī.

دَوْر pl. أَدْوَار κύκλος, *circulus*, *quantitas 360 graduum*, ۹ 16, 17, 18, ۴۱ ult., ۴۲ (دورة), ۷۸ 16, ۱۰۶ ult., ۱۰۷ 1, 8, ۱۱۰ 3, 4, ۱۱۲ 20 (دورة) etc. — تَدْوِير *rotunditas*, ۲۷۰ ult. (2), ۲۷۸ paen.; cfr. al-Edrīsī, ed. Amari et Schiaparelli, ۷ 2: ان الارض مدورة كتدوير الكرة. — تدوير السفينة ε *Navis* (seu

(1) Praeterea abstracta بِلَّوْرِيَّة (Dim. 69 ult., 70 pr. text.), كُحْلِيَّة (Teif. 44), سَمَاوِيَّة (Teif. 49, Dim. 65), وَرْدِيَّة (Teif. 49, Dim. 65).

(2) Hoc loco etiam Almagestum ab al-Ḥaǧǧāǧ versum habebat تدوير, ut Gherardi interpretatio ostendit: « quae est super revolutionem oris « vasis super arcum meridianum ». Graece: ὁ ἐπὶ τῆς νοτίου περιφερείας τοῦ στόματος.

Lac. 864) iuxta Baily, ψ *Navis* iuxta Schjellerup, ٢٧٨. — فَلَك التدوير *epicyclus*, v. فلك. — مُدَوَّار *circinus*, ١٥٤ 18, ١٧٠ 5, ٢٠٤ 19, ٢١٠ 9, ٢١١ quinquies. — الفلك المُدير v. فلك.

دَوَّلابِيّ motus *ad similitudinem rotae aquariae*, rotatio (دَوْر) *quae verticaliter fit* circa axem horizontalem, ٢١ 22, ٢٤ 11 (cfr. I, 14, n. 2). Item حركة دولابيّة al-Qazwīnī, ed. Wüstenfeld, I, 16, l. 5 a f. (ed. Kahir., I, 24), et II, 384, l. 10; الحركة دولابيّة ad-Dimashqī 27 text., 25 vers. Apud Dozy, I, 478,*a*: « دولابيّ *ayant un mouvement de rotation*, Maml., « II, 1, 3 ».

الذُّؤابَة ὁ Πλόκαμος, constellatio *Comae Berenices*, ١٨٨ 15, ١٨٩ 1, 12, ٢٥٨, ٢٧٨; plur. الذَّوائب, ٢٥٩.

الذَّنَب ὁ καταβιβάζων (σύνδεσμος), *nodus descendens* orbitae Lunae, ٧٦ 16, ١١٣ plur., ١١٤ 6, 7. — ذَنَب الأَسَد *Denebola*, β *Leonis*, ٢٥٨, ٢٧٥ (Lane sine auctor.). — ذَنَب الدَّجاجَة *Deneb*, α *Cygni*, ٢٧٦ (Lane sine auctor.).

الرَّأس ὁ ἀναβιβάζων (σύνδεσμος), *nodus ascendens* orbitae Lunae, ٧٦ 15, ١١٣ plur., ١١٤ 6. — رَأس dicitur, apud al-Battānī, de solis punctis aequinoctialibus et solstitialibus: رَأس الحَمَل *initium Arietis*, ٢٣ 18, ٥٥ 2, 4, ٢١٠ 18, 22; رأس الجَدْي *initium Capricorni*, ٢٣ 14, ٢٩ 16, ٤٧–٤٨ pluries, ١٩٥ 10, 15, ١٩٦ 8, ٢٠٣ 15, ٢١٠ 17; رأس السَّرَطان *initium Cancri*, ٢٣ 12, 17, ٢٩ 16, ٣٠ 18, ٤٧–٤٨ pluries, ١٩٥ 10, ١٩٦ 8, ٢٠٤ 7, ٢٠٨ 18, ٢١٠ 17; رأس الميزان *initium Librae*, ٢١٠ 8. Pro initiis reliquorum signorum أوّل dumtaxat adhibet, quo interdum etiam principia signorum aequinoctialium et solstitialium designat. Sed apud Ḥabash de omnibus signis dicitur (f. 77,r. paen.: مَدْخَل الشمس رؤوس البروج). — رأس أَفْلَن v. افلن. — رأس ايرقلاس v. ايرقلاس. — رأس الجَبّار λ *Orionis*, ٢٧٨. — رأس الغُول *Algol*, β *Persei*, ٢٧٦.

مِرْآة *instrumentum quo res cernuntur*, v. t. I, p. LXXV (et addit. hoc II tomo). — قَوْس الرُّؤيَة *a*) *arcus apparitionis* Lunae novae, *medius* الوُسْطَى et *aequatus* مُعَدَّلَة, ١٣٠ 3, 10, ١٣١ 18, ١٣٢ 5, 7, 8, ١٣٣ 13, ١٣٤ plur.; cfr. t. I, 267–271. *b*) *arcus apparitionis* planetarum, ١٧٧ quater; cfr. II, 255–262. — مَرْئِيّ φαινόμενος, locus *visus*, *apparens*; de Sole i. q. locus *verus* (١١٦ 6: ونَجِد موضع الشمس المرئيّ موافقًا لموضع الشمس الحقيقيّ), de Luna locus observatione deprehensus et correctione parallaxium egens, ٥٣ pluries, ٥٣ ult., ٨٥ 21, ٨٨ 5 etc.

ربط — VIII, *colligari*, constr. cum مع, ١٩٤ 14. — البروج المُرْتَبِطَة *signa zodiaci cognata* i. e. quae inter se per aliquem aspectum astrologicum consociantur, ١٩٤ 14.

ربع — II, *in quatuor partes dividere* (1), ٢٠٥ 8, ٢٣١ 1, ١٢٤ 20 (وربّعها بخطّين يتقاطعان على المركز على زوايا قائمة), ١٥٤ 16 (ثمّ ربّع الدائرتين أرباعًا متساويةً), ١٥٥ 20, ١٧٠ 2, ٢٠٣ 12, ٢٠٥ 2, ٢٠٧ 21. Cfr. تربيع et Lane (« he made it four »). — رُبْع i. q. لِبْنَة, *quadrans muralis*, ٤٣ 21, ٤٥ 1, ١٣٨ 1; cfr. Dozy, I, 503,*b* (« Rba'a-el-moudjib », l. الرُّبْع المُجَيَّب « quadrans muralis in quo « sinus trigonometrici inscripti sunt » ita ut quantitates observatae non indigeant reductione per tabulas trigonometricas). — الرّابِع (pro الوَتَد الرابع) *paxillus quartus*, *imum Caelum*, punctum eclipticae in meridiano inferiore, ١١٠ 8 (cfr. I, 248). — [رَابِعَة] pl. رَوابِع *quartae partes sexagesimae*, *minuta quarta*, ٩ quater, ١٠, ١١. — تَرْبِيع *quadratura*, *quarta circuli pars* (2), arcus 90°; ١٨١ ult. على تربيع الشمس الاوسط « in media quadratura

(1) Ergo Abulfathi *Annales Samaritani*, p 118, l. 14: والاربـع مقالات التي تسمّى مربّعة بطلميوس (ἡ Τετράβιβλος, Quadripartitum).

(2) Cui subtenditur latus quadrati circulo inscripti.

a Sole »; ٢١١ 5 على تربيع جـــزء الكوكب من فلك البروج « [circini extremitatem ponemus] in « ecliptica, 90° a gradu stellae » (1); ١١٢ 16 في تربيعي الشّهر ἐν ταῖς διχοτόμοις ἀμφοτέραις « in « ambabus quadraturis mensis [lunaris] » i. e. 90° et 270° ab oppositione Lunae cum Sole. Item apud astrologos τὸ τετράγωνον, *quadratura, quadratus aspectus, tetragonum*, ١٩٤–١٩٧. — المرَبَّـع η *ac* ϑ *Cancri*, ٢٥٧.

مُرَتَّب *praecisus, bene definitus, exacte constitutus*, t. I, 280 et 281 (ex al-Khāzinī), i. q. مُحكَم et مُعَدَّل. — مَرْتَبَة pl. مَرَاتِب βαθμός (Theonis), v. صعد et هبط.

رَجَعَ i, *regredi, retrogradum esse*, de planetis, ١٧٢ 17, 21. — رَاجِع προηγούμενος, *retrogradus* planeta, ١٧٢ 16, ١٧٨ 2. — رُجُوع προήγησις, *regressus, retrogradatio* planetarum, ٩٨ sq., ١٧٢ et II, 138–139. — V. قوس et وَتَر.

رجل — رِجْل الجَوْزاء *Rigel*, β *Orionis*, ٢١٨, ٢٧٥. — رِجْل الفَرَس α *Centauri*, ٢٧٢, ٢٧٩; apud reliquos astronomos رجل قنطورس (v. II, 174, n.).

رحي — دَوْر رَحَاوِيّ *rotatio ad similitudinem molae*, i. e. *rotatio horizontalis circa axem verticalem* ٢٤ 11 bis, cfr. I, 16, n. Al-Qazwīnī, ed. Wüst., I, 16, l. 5 a f. (= ed. Kahir., I, 24) et II, 384, l. 10, حركة رَحَوِيَّة; ad-Dimashqī, 27 text., 25 vers. دَوَرَانًا رَحَوِيًّا.

رُخَامَة *horologium sciothericum*, praesertim *horizontale*, ٢٠٣–٢٠٦; الرخامة القائمة *sciothericum verticale*, ٢٠٨ 14. Vox iam apud al-Farghānī, al-Khuwārizmī etc. V. etiam Dozy, I, 519,*a* (ex Dorn et Catal. Leid.); al-Ǵaghmīnī, 234 (cum emend. mea ZDMG. XLVIII, 1894, 122); Beigel, *Ueber die Gnomik* [sic] *der Araber*, Fundgruben des Orients, t. I, 1809, 412, etc.

المِرْزَم β *Canis minoris*, ١٨٨ 15 (cfr. I, 125, n. 3 et 295), ١٨٩ 12, ac II, 283 (ex vers. Hispanica). Cfr. Lane.

رِسَالَة *praecepta calculi, processus supputandi*, apud nonnullos scriptores. Exemplis t. I, p. XXXII, n. 3, collectis addantur: glossa lectoris cuiusdam in textum Ḥabash, f. 146,r. irrepta, واما الذي في الرسالة الصحيحة لحبش فهو ان نضرب جملة الخاصّة المعدّلة بالجدول الاول في ...جيب; item apud Ibn Abī Uṣaybi'ah, II, 40 (vita Aṣbagh b. Muḥ. Ibn as-Samḥ) زيجه الذي الفه على احد مذاهب الهند المعروف بالسندهند وهو كتاب كبير مقسم على جزئين احدهما في الجداول والآخر في رسائل الجداول « quarum altera tabulas exhibebat, altera rationes supputandi per tabulas ipsas », quod Suter, p. 85, « Abhandlungen (Erläuterungen) » reddidit. — مُرْسَل *a*) *vulgo traditus, e traditione acceptus, communiter receptus*, ١١٦ 5 الى الالف والمائتين والعشرة التي جعلها بُعْد الشمس المُرْسَل عن مركز الارض « ad ea 1210 quae « [Ptolemaeus] posuit tanquam distantiam Solis geocentricam communiter recipiendam »; ١٨١, in titulo capitis, وذكرها مرسلاً على نحو ما ذكرته القدماء والاوائل « iuxta traditionem receptam, quam veteres tradiderunt ». Item I, 280 (ex al-Khāzinī) القول الثاني عَمَلُه مرسلاً « methodus secunda, e traditione accepta [Indorum] ». Cfr. *Gloss. Tabari*, p. CCLXII sq.: « مُرْسَل *communis* de mensura » (2); Dozy الكلام المُرْسَل « prose simple et libre, sans

(1) Ergo apud Ḥabash f. 135,v., 136,r. et v., 138,r. et v., تربيع الطالع *nonagesimus*.

(2) Locum parallelum *Annalium* Ibn al-Athīr, ed. Tornberg, VI, 254 (كيلاً مرسلاً) male « mesure comble » vertit Sauvaire, *Matériaux*, 3ᵉ partie (J. As., 8, t. VII, 1886, 452).

rime ». Fortasse ad hanc significationem pertinet primum exemplorum apud Friedlaender, 48: يكاد لا تجد بوجه شخصا ضغي له هذا الباب نعم ولا تجد فيه كلاما مرسلا لاحد الا على تشويش كثير « nullum fere invenies cui hoc argumentum sit clarum; immo nullius « hominis sermonem vulgo receptum de hoc invenies qui valde inordinatus non sit »; Friedl.: « eine deutliche (?) Ansicht ». Ibn al-Haytham, *hay'at al-'ālam* (1). لم يزل كثير من اصحاب التعليم ممن انعم النظر في علم الهيئة... يجردون قولا مرسلا يشرحون فيه بالجليل من القول شكل العالم وكل واحد من اجزائه... الا انهم سلكوا في ذلك طريقا... « non desierunt « mathematici, in rebus caelestibus optime versati,... ab eo quod seorsum ponerent ser- « monem communiter receptum, quo egregie ostenderent formam mundi omniumque eius « partium...; sed in hoc faciendo secuti sunt viam... ». Ibn al-Haytham postea res vult non uberius sed nova ratione docere. Interpres Hebraicus Jacob ben Machir (Bullet. XIV, 1881, p. 737) vertit: יכונו מאמר פשוט יבארו בו במאמר נכבד מספיק « sermonem sim- « plicem instituerent, quo explicarent illustri ac sufficienti sermone... ». Hebraica versio Salomonis ibn Pater, an. 1322 facta (Bullet. ibid., 739): להפריד מאמר משולח יבארו בו במאמר גם אבו' « quod missum (2) sermonem separarent, quo exponerent, sermone « etiam illustri... ». Abraham de Balmes (Bull. XIV, 733) ex Hebraico: « ut sim- « plicem sermonem intenderent quo nobili narratione ac sufficienti notam facerent... ». *b*) *rerum summam obiter tangens* sermo, *res summatim exponens*, ١٠٩ 20-21 قد تقدم ذكره في هذا الكتاب... ذكرًا مُرسَلًا « id hoc libro iam summatim expositum est ». Item Ḥamzah al-Iṣfahānī, ed. Gottwaldt, p. 8 (bāb I, faṣl I): الفصل الاول من الباب الاوّل في ذكر طبقات ملوك الفرس الاربع ذكرًا مرسلاً مجرّداً من الاخبار والسير والاوصاف; re vera simplex est index chronologicus, qui postea illustratur II faṣl في اعادة ذكر بعض ما مضى في الفصل الاوّل من التاريخ مع شرح له اتى به موسى بن عيسى الكسروي. Cfr. Friedlaender, 48,*b*: « Ham « 4, 17 ذكر المِצְוֹת ذكرًا مرسلا eine blosse Erwähnung, ohne weitere Ausführung, vgl. 5 « l. Z. dafür ذكرا مطلقا ». Fortasse ad hanc ipsam significationem reducendum secundum trium exemplorum apud Friedlaender (بقول مرسل « mit klaren Worten »).

الرِّشَاء ultima stationum lunarium, circa β *Andromedae*, ١٨٩ 7, etiam بطن الحوت vocata; cfr. aṣ-Ṣūfī, 118 et 120 n. 1; al-Bīrūnī, *Chron.*, 346 et 348 text., 350 et 352 vers.; Barhebraei *Astron. Syr.*, 125 text., 110 vers.; al-Qazwīnī, I, 51 (ed. Kah., I, 81-82), etc. In calculis instituendis β Andromedae sola consideratur, unde discrepantiae quas Lane notavit.

[رَصْد] pl. أَرْصَاد τήρησις, *observatio astronomica*, ٧ 4, 10, ٦١ 20, 21, ٦٢ 2, 3, 17, ٦٣ 6, 9, ٦٤ 20, ٦٧ 21, ٧٣ 13, ٨٤ 17, ٨٨ 17, 18, ٩٩ 16, 19, ١٢٩ 20, ١٨٧ 15, 21, ١٩١ 16, 17, 21, ١٩٣ 1, 2, ٢٠٩ 8, ut apud astronomos omnes. Cfr. Dozy, I, 532,*b* (ex Prol. et Bc). — رَصَد *specula astronomica*, v. t. I, p. XI, n. 7; adde *Catal. Leid.*, III, 111, nr. 1101 (ex opere Yaḥyà b. Muḥ. b. Abī 'sh-Shukr),

(1) Apud Steinschneider, *Supplément à la notice sur un ouvrage astron. d'Ibn Haitam* (Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche, XVI, 1883, p. 510).

(2) I. e. مُرْسَل. Steinschn., Bull. XVI, 1883, 507: « משולח ce qui est ordinairement la version « de مطلق, *absolu* ». Eodem loco pro אבו' restituendum autumat נכבד אוכית.

versus poetae et mathematici Abū 'ṣ-Ṣalt Umayyah apud al-Maqqarī, ed. Leid., I, 326 (ed. Kahir. 1302-1304, I, 232) etc.

رَفَعَ a, cum الى, fractionem sexagesimam ordinis inferioris *in aliam superioris convertere*, ut secundas in minuta, minuta in gradus, ١٠٦ 19, 21; al-Bīrūnī, *Chron.*, text. 146, l. 19-20. Ḥabash, cum duplici accusativo: f. 77,r., l. 7 فيجتمع من الضرب دقائق نرفعها درجاً; f. 78,v., l. 6 a f. فيجتمع من الضرب ثواني نرفع كل س منها دقيقة (= 119,r., l. 6 et 7-8; 127,r., ult.; 135,r., l. 8-9); f. 89,r., l. 10 فيجتمع من الضرب دقائق نرفع كل س دقيقة منه جزءا (= 93,v., l. 2; 94,v., l. 6 a f.; 99,v., l. 5; 103,r., l. 8-9; 115,v., l. 5-4 a f.; 117,r., l. 6); f. 89,r. « quod exit رفعناه مَرْتَبَةً » (i. e. in 60 multiplicabimus). Ergo Oloug Beg 24 text. (vers. 24 parum bona): تاریخ رومی پیش از تاریخ هجریست بچندین روز ۳۴۰۷۰۰ وچون مرفوع کنند چنین باشد ا لد لج ک وپیش از تاریخ فارسی است بچندین روز ۳۴۴۳۲۴ وچون مرفوع کنند چنین باشد ا له لح مد وتاریخ عربی پیش از تاریخ فارسی است بچندین روز ۳۲۶۴ وچون مرفوع کنند چنین باشد ٠ ا ٠ کد « Seleucidarum aera aeram hegirae antecessit 340700 diebus, qui, si [pro sexagesimis « tertiis habeantur et] in ordines superiores convertantur, 1° 34′ 38″ 20‴ fiunt. Aeram « autem Persarum diebus 344324 [antecessit], qui, in sexagesimas ordinum superiorum « conversi, 1° 35′ 38″ 44‴ fiunt. Aera Arabica Persicam diebus 3264 praecessit, qui, in « sexagesimas ordinum superiorum conversi, 0° 1′ 0″ 24‴ fiunt ». Idem مرفوع كنند p. 29 text., 30 vers. Mīram Čelebī apud Oloug Beg, vers. p. 70, 71, 77, 78, 82, 143 (in notis: *marfū'* « haussé » = « in 60 multiplicata » fractio sexagesima; « bis elevata » = « in 60 × 60 multiplicata »). V. praeterea Badr ad-dīn Muḥ. Sibṭ al-Māridīnī apud Woepcke, *Sur l'introduction de l'arithmétique indienne en Occident*, Rome 1859, p. 67, 69. Oppositum est حَطَّ u (cfr. ٩ 7, 9); Ḥabash, f. 88,v. et f. 98,r. « quod exit نحطّه مرتبةً » i. e. per 60 dividimus, seu *in fractionem sexagesimam ordinis inferioris convertimus*; f. 145,v. بعد ان نحطّه منزلةً; f. 124,v. « فتضربه في ... وكذلك ... وحططته مرتبةً ... ضربته في » وتنصّفه وتحطّه مرتبة. — VIII, cum الى, *conversa est fractio sexagesima in aliam superioris ordinis*, ١٠٦ 20, 22; cfr. Ḥabash, f. 19,r., l. 1, ورفعنا ما ارتفع « rursusque in ordi- « nem superiorem convertimus quod antea iam conversum erat ». Oppositum est انْحَطَّ *in fractionem ordinis inferioris conversa est sexagesima fractio*, ٩ 7, 9; unde منحطّ كيرند apud Oloug Beg, 119 paen. (vers. 165 « abaissé ») et Mīram Čelebī (in notis ad vers. Oloug Beg, 74, 75, 83, 143). — ارتفاع اوّل الحَمَل او اوّل الميزان *complementum latitudinis urbis datae, complementum altitudinis poli in ea urbe*, ٤٤ 1, 14, 15, ٥٠ 24, ٥١ 1, ٥٤ 10 etc. (cfr. I, 196). — الارتفاع في وَسَط السماء *altitudo meridiana*, ٥٠–٥١, ٥٣ 7.

رقّ — مَرَاقّ بَطْنِ الدُّبّ *Merak*, β *Ursae maioris*, ٢٧٦.

مَرْكَز *centrum* (apud nostrates aevi medii), arcus eclipticae inter longitudinem apogei excentrici et mediam longitudinem planetae (seu centri epicycli) a W ad E computatus, ٩٧ 12, 15, ١٧٢ 2 (ubi definitio), ١٧٣ 12; cfr. II, 240. — المركز المعدّل *centrum aequatum* ope aequationis centri, *centrum verum*, arcus eclipticae a longitudine apogei excentrici ad longitudinem veram planetae (seu centri epicycli) computatus, ٩٧–٩٨, ١٧٢ 6 (ubi definitio), ١٧٤ 7; i. q. المركز المحقّق (٩٧ 15). In *Isagoge* Pauli Alexandrini (378 p. Chr. n.) κέντρον, apud Indos *kendra*. — تعديل الخاصّة والمركز v. تعديل.

الرَّامي ὁ Τοξότης, constellatio *Sagittarii*, in catalogo fixarum ex Almagesto, ٣١١; sed alibi semper القوس. Cfr. Lane. — عُرْقُوب الرامي ٣٣٢ et ٢٧٨, sed cfr. II, 163 n.

الأَرْنَب ὁ Λαγώς, constellatio *Leporis*, gen. femin., ٣١٩; cfr. Lane ex al-Qazwīnī.

المُرِيع τὸ Θυμιατήριον, constellatio *Arae*, ٢٧٣, etiam المِجْمَرَة vocata. Nomen المربع perrarum apud ceteros astronomos.

الزُّبْرَة undecima statio lunaris complectens δ *et* ϑ *Leonis*, ١٨٩$_{2}$. Cfr. aṣ-Ṣūfī, al-Bīrūnī etc.

الزُّبَانَيَان sextadecima statio lunaris α *et* β *Librae* complectens, ١٨٩$_{4}$. Cfr. aṣ-Ṣūfī, al-Bīrūnī etc.

زجّ — زُجُّ سَهْم الرامي γ *Sagittarii*, ٢٧٨.

زمن — أَزْمَان الساعات ὡριαῖοι χρόνοι, *tempora horaria* i. e. gradus circuli aequinoctialis (quorum 15 horam aequinoctialem conficiunt) unam horam temporalem metientes, duratio unius horae temporalis in gradibus circuli aequinoctialis computata, ٤٢ ac persaepe. — أَزْمَان فَلَك مُعَدِّل النَّهَار τοῦ ἰσημερινοῦ χρόνοι, *gradus circuli aequinoctialis*, ٢٠ (unde, et e ٧٣ ult., res clarissime patet), ٣٩$_{8}$ etc. — أَزْمَان المَطَالِع ἀναφορικοὶ χρόνοι, *tempora ascensionalia* i. e. *gradus ascensionum*, ٣٩$_{22}$, ٤١ ter, ac saepissime. — أَزْمَان المغارب *gradus aequatoriales occasuum signorum*, ١٣٣$_{20, 22}$, ١٧٧$_{16}$. — زَمَان الكُسُوف pl. أَزْمَان et أَزْمِنَة, χρόνοι τῶν τῆς ἐκλίψεως ἐπισημασιῶν, *una ex eclipsium phasibus*, quae in eclipsibus totalibus sunt quinque: بَدْء الكسوف τοῦ πρώτου ἐκλείποντος χρόνος, initium eclipsis; بَدْء المَكْث ἀρχὴ τῆς μονῆς, initium morae; وَسَط الكسوف μέσος χρόνος τῆς ἐκλείψεως, medium eclipsis; بدء الانجلاء τοῦ πρώτου ἀναπληρουμένου χρόνος, initium emersionis; تمام الانجلاء τοῦ ἐσχάτου ἀναπληρουμένου χρόνος, finis emersionis, ١٤٨ etc.

[زَوْج] pl. أَزْوَاج ἄρτιος, *numerus par*, ١١$_{3, 7}$; cfr. Lane.

زَوَال μεσουράνησις, *transitus per meridianum, culminatio*, ١٢٥$_{5, 6}$, ١٣٣$_{17, 18, 22}$ et II, 95-101 (cfr. II, 237), quibus locis de Luna et signis quae Luna occupat agitur: ergo خَطّ الزَّوَال in tabulis II, 95-101 i. q. خَطّ نِصْف النهار *meridianus* datae urbis. Si de Sole agitur est *transitus Solis per meridianum* i. e. *meridies verus*, ut apud Ḥabash (f. 100,v.) ceterosque astronomos, et apud traditionistas ac iurisconsultos de orandi temporibus agentes. Recte al-Ghazālī, *al-Munqidh*, Kahirae 1309, p. 32: ولا فَرْقَ بين الزوال وبين كَوْن الشمس في وسط السماء. Cfr. etiam Dozy, I, 615,*a*. — مطالع الزوال v. مطالع.

زَاوِيَة pl. زَوَايَا αἱ γωνίαι τῆς ὁρίζοντος (*Almag.*, VI, 11, ed. Halma, t. I, 444), quatuor *puncta cardinalia* horizontis, in versione *Tetrabibli*, v. t. I, p. XXI, n. I. — زاوية الطول *angulus ecliptica et dato circulo verticali interceptus*, ١٢١–١٢٤, ١٣١$_{7}$ (cfr. I, 257). — زاوية العرض *angulus latitudinis, complementum anguli longitudinis*, ١٢١–١٢٤.

زِيج v. t. I, p. XXXI, n. 5.

سَائِر sensu *omnium* occurrit ٩$_{12}$, ١١$_{3}$, ٣٢$_{12}$, ٢٨$_{1}$, ٧٤$_{8}$, ٨٣$_{20}$ (planetae omnes), ١٠٧$_{22}$, ١١٥$_{10}$, ١٩٣$_{13}$, ١٩٦$_{22}$, ٢٠٩$_{18}$, ٢١١ ult. Cfr. *Tāǵ al-ʿarūs*, III, 251; Lane; Friedlaender, 53; saepe libro *Alf laylah* etc.

[سَابِعَة] pl. سَوَابِع *septima pars sexagesima, minutum septimum*, ١٠ ter. — السَّبُع τὸ Θηρίον constellatio *Lupi*, ٢٧٢; Lane ex al-Qazwīnī. — سَبُع البَحْر τὸ Κῆτος, constellatio *Ceti*, ٣١١.

سبق — سَبْق القَمَر [للشمس] *motus synodicus* vel *relativus Lunae*, ١٣٠$_{8}$, ١٤٥ etc. — سَبْق القمر المُخْتَلِف للشمس في الساعة *motus inaequalis relativus Lunae in hora*, ١٤١$_{21}$.

سَحَابِيّ νεφελοειδής, *nebulosa* (stella), ١٨٩ 12, ٢٥٧ quater, ٢١١ bis, ٢١٧; i. q. غَمَامِيّ.

[سَادِسَة] pl. سَوَادِس *sexta pars sexagesima, minutum sextum*, ١٠, ١١ ter, ١٢. — تَسْدِيس ἑξάγωνον, *sextilis aspectus*, i. e. sexta circuli eclipticae pars, intervallum 60° inter longitudines duorum siderum, ١٩٤–١٩٧ (cfr. Dozy, I, 642 ex Prol., Bc, 1001 N).

سَرِير κατάστρωμα, *tabulatus navis*, ٢٧٨ ult., ٢٧٩ (cfr. II, 275 in vers. Hispan. « lecho »).

سطر — سَطْر العَدَد pl. سُطُور العَدَد vel سُطُور الأَعْدَاد τοῦ ἀριθμοῦ σελίδιον, *columna tabulae mathematicae exhibens argumentum*, ١٥ 21, ١٦ pluries, ١٨–١٩, ٢٢ 23, ٢٢ 9, ١١٢ 8, ٢١٨ 14 ac persaepe; item in titulis tabularum fere omnium (1). Columnae quibus functiones exhibentur appellantur جداول. — سُطُور العَدَد المربَّع *columna quadruplicis argumenti*, t. II, p. 57-58. — سَطْر العَدَد المُشْتَرَك ἀριθμοὶ κοινοί, *columna exhibens argumentum commune pluribus tabulis*, ٤٠ 18, ٤١ 9, ٤٢ 1, et t. II, 61-64, 68-71.

سعد — سَعْد بُلَع vigesima tertia statio lunaris complectens ν vel *Fl. 13* (iuxta Schjellerup *Fl. 7*), μ *et* ε *Aquarii*, ١٨٩ 6; cfr. hoc t. II addit. ad I, 125. — سَعْد السُّعُود vigesima quarta statio lunaris complectens β *et* ξ *Aquarii ac c'* (Schjell. *c*) *Capricorni*.

السَّفِينَة ἡ Ἀργώ, constellatio *Navis* vel *Argūs*, ٢٧٨; Lane ex al-Qazwīnī.

سُقُوط ἔμπτωσις, ἀρχὴ τῆς ἐκλείψεως, *immersio*, una ex eclipsium phasibus, ١٤٧ sqq.

السَّاقِي ὁ Ὑδροχόος, constellatio *Aquarii*, in catalogo fixarum ex Almagesto ٢٦٣; sed alibi semper الدَّلْو.

سلس — ٢٤ 17 مَوْضِع سَلِس الوَجْه locus *planae* superficiei (Plato Tiburt.: « planaeque faciei »); ٢٠٣ 10-11 صفيحة نُحَاس مستوية السطح سَلِسَة الوجه « aequalis et *laevigatae* superficiei »; ٢١٠ 5 سلسة السطح « *expolitae* superficiei »; ٢١٥ 8 ويكون وجه اللَّبِنَة سَلِسًا « lateris superficies sit *expolita* ».

سمت *directio* quaelibet, ٩٢ 21, ٩٣ 18, ٩٦ 17, ١٣٣ 19, ١٨٧ 13; unde سَمْت الرَّأْس vel سَمْت الرُّؤُوس « directio capitis », ἡ κορυφή, τὸ κατὰ κορυφὴν σημεῖον, « zenith capitis » vel « zenith capitum » apud Platonem Tiburtinum, « el zonte (el zont) de la cabeça » in versione Hispanica (2). — سَمْت ... من دائرة الأُفُق « directio ... in circulo horizontis » in gradibus circuli computata, *azimuth* (« zenith » (3) apud Platonem Tiburtinum), cuius exempla innumera. Notandum quod Arabes veteres *azimuth* a puncto E vel W horizontis numerant, nos a puncto S vel N; qua re azimuth punctorum eclipticae apud Arabes ab *amplitudine* non differt. Solis p. ٢٩–٣٠ et ٢٤ al-Battānī من دائرة الافق omittit; ergo سمت المَطْلَع *amplitudo ortiva*, سمت المَغِيب *amplitudo occidua*, سمت الجَنُوب *azimuth* seu *directio meridiei*. — سمت القِبْلَة *azimuth qiblae, directio qiblae*, i. e. angulus interceptus arcu circuli magni perpendicularis ad meridianum datae urbis et arcu circuli magni datam urbem cum Mekkah coniungentis, ٣٠٦–٣٠٨.

سَمِع a, cum لِ, ἀκούειν, *audire*, de puncto eclipticae quod ab aequinoctiali puncto retrorsum (i. e. in hemisphaerio australi) tanto distat quanto antrorsum aliud punctum (آمِر), ١٩٥ 19,

(1) Ita quoque Ḥabash, Oloug Beg, al-Bīrūnī (*Chron.*, 162-166 text.) etc.

(2) In nonnullis ex *Libros del saber de astronomia* سمت est « zonte », سمت الراس « cenit ».

(3) « De azimuth » est spuria inscriptio cap. XI (ed. Norimberg., f. 15,r.) Inscriptio genuina in indice capitum (f. 2,r.): « In cognitione zenith altitudinis et umbrae circuli horizontis ... ».

١٩٦1. — جزء سامع ἀκοῦον τμῆμα, *gradus audiens, obediens*, apud astrologos, i. q. مُنخفض, مُطيع, ١٩٦6.

سُمْك *crassitudo* armillae, scilicet spatium inter superficiem concavam interiorem et convexam superiorem, ٢١١ 12, 16, ٢١٢ 7, 14, 16, 21, ٢١٣ 1, 2, 12; ita geometrae designant *profunditatem* (τὸ βάθος) corporum. Cfr. Lane: « in the present day, it signifies the *extent* of anything *from* « *top to bottom*; its *height, depth* und *thickness* ». — السَّمَكتان οἱ Ἰχθύες, constellatio *Piscium*, in catalogo fixarum ex Almagesto, ٢٥٥; sed alibi semper الحوت. Cfr. Lane.

سَمَّى cum acc. et من, *quantitatem minorem per alteram maiorem dividere*, iuxta Arabes occidentales, loco spurio ٢٢٥ 2: وسَمِّ ذلك من نصف قوس الليل وخذ ذلك الاسم من فضلة الفضلتَين. V. quae dixi t. I, p. LXXIX-LXXX et 326; praeterea Muḥ. b. Aḥmad b. Muḥ. aṣ-Ṣabbāgh (m. post 1060 heg.), *Silk farā'id al-yawāqīt*, Fez 1319, p. 25: فصل في التسمية وهي من انواع القسمة الا انها مختصّة بقسمة قليل على كثير فلا يخرج فيها عدد صحيح ابدًا ... وهي قِسمان تسمية صحيح من صحيح وتسمية كسر او مع صحيح من صحيح او مع كسر. Cfr. infra s. v. نسبة. — اِسْم *ratio* mathematica (i. q. نسبة), loco spurio nuper adducto; cfr. I, 326 et s. v. نسبة. — المُسَمَّى fractionis *numerator*, I, 326; المسمّى منه *denominator*, I, 326.

السُّنْبُلَة *a*) ἡ Παρθένος, constellatio *Virginis*, persaepe. *b*) ὁ Στάχυς, *Spica*, α *Virginis*, i. q. السِّماك الأعزل, in catal. fixarum ٢٥٩.

سنو — سنون مَبْسُوطة v. بسط. — سنون مَجْمُوعة *anni collecti* ab aera, annorum summa ab epocha aerae computata, non annorum spatium a quolibet temporis momento numeratum, v. II, 199 ac persaepe. — سنون تامّة *anni tropici*, ١٩٢, ٢٢٣ ac tabula II, 187 (cfr. II, 295). — Valde incertum ٢١ 22 ودور الفلك هناك دُولابيّ وهو السنوي. Verti I, 14: « et sphaera ad « similitudinem rotae aquariae vel rotae putei », respiciens سانية i. q. دولاب (1). Sed tunc legendum السَّانويّ = السَّنَويّ videtur. Est rotatio *verticalis* circa axem horizontalem.

سهم — سَهْم دائرة الشمس *sagitta disci solaris*, i. e. sagitta partis disci eclipsatae, ١٢٤ 21, 22; سهم دائرة القمر *sagitta disci lunaris*, ١٢٥ 2; سهم الظلّ *sagitta umbrae* in eclipsibus, ١٥٠ pluries. V. I, 276. — سَهْم السَّعادة ὁ κλῆρος τῆς Τύχης, *pars Fortunae*, v. I, 314, n. 1, ubi veram definitionem dedi, qualis e placitis Ptolemaei (2) maximaeque partis astrologorum Arabicorum colligitur. Genituras diurnas a nocturnis non distinguunt. Nec a Ptolemaica ratione differunt praecepta Nechepsonis et Petosiris, quamquam duplici modo, diurno et nocturno, Partem Fortunae inveniendam statuunt. Die enim intervallum a ☉ ad ☾, iuxta ordinem signorum sumptum, addunt ascendenti « in *sinistram* partem » (i. e. iuxta ordinem signorum); nocte intervallum a ☾ ad ☉, i. e. complementum intervalli diurni ad 360°, addunt ascendenti « in *dexteram* partem ». Quod alterutra via

(1) Plato وهو السنوي omittit; quae antecedunt vertit: « coelique circumrotatio tornatoris « instrumenti formam obtinet ».

(2) *Tetrab.*, III, 10 (= Francof. III, 12): « Pars « Fortunae est quod omni tempore (πάντοτε), die et no- « cte, colligitur ex numero graduum intervalli a ☉ ad « ☾; quem numerum ab ascendente proiciemus (ἀφαιροῦντες ἀπὸ τοῦ ὡροσκόπου) in consequentia signo- « rum (i. e. in ortum versus computantes). Quo inciderit numerus, illum zodiaci gradum et locum « obtineri a Parte Fortunae dicemus; ut quam ra- « tionem (λόγον) quamque configurationem (σχηματισμόν, i. e. distantiam angularem) Sol ad ascendens « (πρὸς τὸν ἀνατολικὸν ὁρίζοντα) habet, eandem Luna « habeat ad Partem Fortunae, quae ita quasi ascen- « dens lunare (ὥσπερ σεληνιακὸς ὡροσκόπος) fiet ».

colligitur semper est unum et idem, ac rationi Ptolemaicae congruit. Tamen Vettius Valens, quem Firmicus interdum sequitur, additionem in sinistram partem semper fieri iubet; qua re diversus fit locus Partis Fortunae diurnus a nocturno (1). Definitio at-Tahānawī, *Dictionary*, p. 698 (ed. Constant. 772), nisi mutila est, Vettii Valentis sententiam sequitur: « *Die* sumunt [intervallum longitudinis] a ☉ ad gradum ☾, eique gradum « ascendentis addunt; postea ab ascendente per tricenos gradus summam proiciunt, ac quo « subtractio pervenerit ibi erit locus Partis Fortunae. *Noctu* [intervallum] a ☾ ad gradum « ☉ sumunt, eique gradum ascendentis addunt ». Sequitur exemplum diurnum: Sit ascendens in 10° Arietis, ☉ 20° Leonis, ☾ 15° Librae; tunc ☉ — ☾ = 55°, quibus addendi 10° ascendentis. Fiunt 65°. Datis 30° Arieti, Tauro 30°, relinquuntur 5° Geminis; erit igitur locus Partis Fortunae in 5° Geminorum.

سوع — سَاعَةٌ مُسْتَوِيَةٌ (٢١٤ 12) vel سَاعَةٌ مُعْتَدِلَةٌ (persaepe) vel سَاعَةُ الاعْتِدَالِ (saepe), ἡ ὁμαλὴ vel ἴση vel ἰσημερινὴ ὥρα, *hora aequinoctialis*, vigesimaquarta pars rotationis diurnae, complectens 15° aequatoris. — سَاعَةٌ مُعْوَجَّةٌ (٤٢ 15), سَاعَةٌ زَمَانِيَّةٌ (persaepe), ἡ ἀνώμαλος vel ἄνισος vel καιρικὴ ὥρα, *hora temporalis*, duodecima pars arcus diurni aut arcus nocturni Solis. Definitio al-Mas'ūdī, *Tanbīh*, p. 225, l. 18-21, bona; sed omnino falsa quae in *Gloss. Tanbīh*, p. XXXVIII, s. v. عوج dicuntur.

سوى — دَرَجُ السَّوَاءِ *gradus eclipticae*, ita vocati cum respectu correspondentium ascensionum rectarum aut obliquarum considerantur, *gradus aequales* apud nostrates aevi medii, *grados eguales* in *Libros del saber de astronomia*, מעלות השוה in versione Hebraica libri az-Zarqālī (2), ٤١ 7 (التي هي درج البروج) et in titulis tabularum II, 69-71. Vox iam apud Muḥ. b. 'Omar b. al-Farrukhān (3); frequens apud Ḥabash; praeterea v. Ibn Hibintà, f. 33,v., 34,r.; al-Bīrūnī (apud Nicoll, *Catal. Bodlei.*, II, p. 538,*a*); Barhebraei, *Astr. Syr.*, 163 text., 144 vers., aliaque exempla a me t. I, p. 28, n. 3 adducta. — خَطُّ الاسْتِوَاءِ ὁ ἰσημερινὸς κύκλος, *linea aequinoctialis*, *aequator terrestris*, at non caelestis (cfr. perspicuam definitionem al-Ǵaghmīnī, 232), ٢٠ 7, ٢١ 11 ac saepe. Ex Arabico nomine ἡ ὀρθὴ γραμμή in tabulis geographicis Chrysococcae. — ساعة مُسْتَوِيَة v. ساعة. — ظِـلّ مُسْتَوٍ v. ظلّ.

تَسْيِيرٌ pl. تَسْيِيرَاتٌ ἡ ἄφεσις, actio *dirigendi* aphetam, *directio astrologica* aphelae, ٦١ 1, ١٩٦ 17, ٢٠٣ 1 et adpend. spuria ٢٢٤–٢٢٥; v. quae dixi t. I, 325. Nec exactae nec sufficientes definitiones *Mafātīḥ*, 230; at-Tahānawī, ed. Sprenger, 285 (ed. Constant., 313, s. v. حدّ); Dozy, I, 712 (ex Prol.). — الكَوَاكِبُ السَّيَّارَةُ *septem planetae*, i. e. *Sol et Luna et quinque planetae*, ١٧٩ 13 (الكواكب الجارية وهي السيّارة المتحيّرة), ١٨٧ 14 (الكواكب الجارية وهي السبعة السيّارة). Si de 5 planetis proprie dictis solummodo agitur, dicitur الكواكب الخمسة المتحيرة; cf. Mīram Čelebī in notis ad Oloug Beg, p. 102 text.: شمس وقمررا نيّرين كُويند

(1) De parte Fortunae apud veteres v. Bouché-Leclercq, 288-96. — Οἱ κλῆροι, *partes*, سِهَامٌ multae sunt; cfr. Alcabitium, toto V tractatu, f. dd 8,r.-ee 3,v. in edit. 1485.

(2) In textu Arabico درج السواء. V. Steinschneider, *Étud. sur Zark.* (Bull. XVIII, 1885, p. 344 = extr. 56).

(3) Omar *de nativitatibus*, lib. I, loco quo de proiectione radiorum agit, « gradus aequales » (p. 123 in calce ad edit. Basileenses Firmici Materni).

وپنج كوكب ديگررا متحيّرة وهر يك از سبعه سيارهرا فلكى است كه ... ; Dozy, I, 712,*b* (ex M); at-Tahānawī, *Dictionary*, ed. Sprenger, 664, ed. Constant., 733. Ergo Lane emendandus. In *Almagesto* ac *Tetrabiblo* οἱ πλανώμενοι ἀστέρες semper sunt soli 5 planetae, excepto ultimo *Tetrab.* capite (IV, 9 = Francof. IV, 11, de temporum partitione) quo ἑπτὰ πλανώμενοι occurrunt. — المَسِيرُ الأوسط *a*) *motus medius*, *b*) *longitudo media* Solis, Lunae, planetarum; v. II, 203-204. Item ἡ μέση πάροδος.

الشُّجَاع ὁ Ὕδρος, constellatio *Hydrae*, ٢٧١ bis, ٢٧٩.

الشَّرَطَان *prima stationum lunarium* complectens β *et* γ *Arietis*, ١٨٨ 21. Perperam Lane α et β.

[شَرَف] pl. أَشْرَاف ὕψωμα, *exaltatio, altitudo astrologica* i. e. signum zodiaci vel zodiaci gradus quo planeta maximam potestatem obtinet, in tabula spuria ٢٤٤ bis; cfr. II, 313. Definitio nimis brevis apud Dozy, I, 749,*a* (ex Prol.).

تَشْرِيق *ortus* planetarum aut fixarum *quotiescumque cum situ Solis comparatur* (1), ut facile elicitur e locis quibus vox occurrit, ἀνατολὴ seu φάσις ἡ πρὸς τὸν ἥλιον γινομένη, ١٧٦ 11 (ubi الطلوع definitur, sed de apparitione ex radiis Solis agitur), ١٧٩ 17 (وقد يقال التشريق اذا طلع الكوكب قبل الشمس i. e. *hortus heliacus*), et II, 142. Unde: تَشْرِيقُ الغَدَوَاتِ *cum, Sole et stella in orientali plaga exstantibus, stella post Solem aut simul cum Sole oriatur*, ١٧٩ 14 (cfr. I, 284, nr. 1); in tabulis planetarum inferiorum II, 142 طلوع الغدوات φάσις ἑῴας ἀνατολῆς. وَسَطُ سَمَاءِ التَّشْرِيقِ *cum stella meridianum superiorem teneat perpaulo post Solis ortum aut oriente Sole*, ١٧٩ 18 (cfr. I, 284, nr. 2). جَنُوبِيُّ التَّشْرِيقِ *cum stella ex oriente oriatur perpaulo ante aut perpaulo post Solem aut simul cum Solis culminatione superiore vel inferiore*, ١٨٠ 2 (cfr. I, 284, nr. 4). — مَشْرِقُ الاعْتِدَالِ ἰσημερινὴ ἀνατολή, *punctum E horizontis, plaga orientalis* ٢٠ 18 (i. q. مَطْلَعُ الاعتدال ٢٤٣ 2). — مَشَارِقُ شَتَوِيَّة χειμερινὴ ἀνατολή, *hortus hiemales*, et مَشَارِقُ صَيْفِيَّة θερινὴ ἀνατολή, *ortus aestivi*, ٢٩ 16-17, ٢١٤ 15, ٢٤٣.

شرك — VIII *consociatus est* planeta cum (مع) alio in (في) aliquo aspectuum, ١٩٤ 13, 14, 16, ١٩٦ 4, 5; cfr. Dozy, I, 752,*a* de usu مع. — سطور العدد المشترك v. سطر.

شُظْبَة vel شَظْبَة πρισμάτιον, *pinnula* alhidadae ١٨٥ 20, ٢١٦ ter, ٢١٧ quater, ٢١٨ bis; cfr. *Libros del saber de astronomia*, II, 264 (Libros dell astrolabio llano, lib. I, cap. V): « *Axatabas* dizen « á los dos pedaços que estan fincados uno en drecho dotro en la alhidada », ac saepissime *axataba* eodem t. II. Item Dorn, *Drei Instrum.*, 77, 79. I. q. شَظِيَّة (pl. شَظَايَا), quem solum habent *Mafātīḥ*, 233; at-Tahānawī, ed. Sprenger, 806, ed. Constant., 887.

شع — ... ألْقَى شُعَاعَهُ على ... من ..., n. act. إلْقَاء, ἀκτῖνα ἐπιφέρειν, *radios suos in* eclipticam *proiecit* planeta *ex* aliquo aspectuum, ١٩٦ quater, ١٩٧ 2. Cfr. I, 307-312, quibus ἀκτινοβολία, *proiectio radiorum* astrologica exponitur.

شعب — ذَاتُ الشُّعْبَتَيْنِ (scil. آلَة), ὄργανον παραλλακτικόν, *triquetrum, regulae parallacticae* (Albatenii العضادة الطويلة) I, 321.

شَاقُول *perpendiculum* plumbeum, ١٣٧ 8, ٢٠٥ 19, ٢١٥ 12 (بارسالنا خيط الشاقول من طرف العود ...), ٢١٧ 10 (ويقع خيط الشاقول اذا أرسل من نقطة ز الى نقطة ط على طرف ...). Cfr. *Mafātīḥ*, 37

(1) Ut t. I, 284 dixi, « ortum anteriorem » vel « ortum matutinum » verti, cum aliam aptiorem vocem non cognoverim. Definitio *Mafātīḥ*, quam ibid. attuli, solum ortum heliacum perperam spectat.

(et Wiedemann, *Beiträge z. Gesch. d. Naturwiss.*, VI, 1906, p. 54-55); Dorn, *Drei Instrum.*, 6, 12; Dozy, I, 775,*b* (et Fleischer, *Kl. Schr.*, II, 580).

يَوْمُ الشَّكِّ *prima dies mensis ramaḍān* apud scriptores iuris; I, p. 265-266 et LXXV (atque addit. hoc II tomo). Cfr. Dozy, II, 855,*b*, s. v. يوم.

شَكْلٌ pl. أَشْكَالٌ σχηματισμοί, *configurationes* planetarum aut fixarum respectu Solis, i. e. species ortuum et occasuum respectu situs Solis eo temporis momento, ١٧٦ 17, ١٧٨ 16, ١٧٩–١٨٠, ١٩٠ 6. — أَشْكَالُ الاتِّصَالَاتِ σχηματισμοί (Ptolemaei, aliorum ὄψεις أَنْظَار), *aspectus* planetarum ad invicem, i. e. oppositio, trinus, quadratura, sextilis, ١٩٤ quinquies, ١٩١ quater = المُشَاكَلَاتُ ١٩٦ 8. — الشَّكْلُ القَطَّاعُ v. I, 192, n. 2.

شَمَعِيٌّ colore *cereus*, i. e. ὑπόκιῤῥος, inter flavum et rubrum, in una versionum Almagesti, v. II, 284, n. 4, 285, l. 4 et 14–15, 286, l. 1 et paen.; ad-Dimashqī, text. 69 paen., 80 vers. Cfr. Dozy, I, 788,*a*: « cérumineux » (ex Yāqūt et Bc).

شِهْرٌ *tornus, tornatoris instrumentum*, ٢٠٤ 17, ٢١٠ 5, ٢١٥ 11; cfr. Dozy, I, 795,*b* (ex Catal. Leid. et Payne Smith), ac Fleischer, *Kl. Schr.*, II, 586-87.

إِصْبَعٌ pl. أَصَابِعُ *duodecima pars gnomonis*, ٣٣ 16 et II, 60. — Δάκτυλος, *a*) *duodecima pars* diametri Solis aut Lunae, in eclipsibus supputandis, ١٤٧ 16, ١٤٩ 10, ١٦١ 15 etc.; — *b*) *duodecima pars* disci Solis aut Lunae, etiam اصابع الكسوف vocata, ١٤٩ 9-10 (ubi definitio), ١٤٩–١٥٠, ١٥٣, ١٦٤, ١٦٥. Cfr. *Almag.*, VI, 7 (ed. Halma, I, 420): « Cum autem plurimi eorum qui ecli« psium ostenta (τὰς ἐκλειπτικὰς ἐπισημασίας) observant, non diametris circulorum metiantur « magnitudines obscurationum, sed omnino totis ipsorum superficiebus, simplici obtutu com« parantes partem visibilem [astri] parti invisibili, nos tabulis his aliam brevem tabellam « addidimus . . . ». Est tabella ad convertendos digitos diametrorum in digitos superficierum, quam al-Battānī quoque II, 89 praebet. Hoc nostro tempore astronomi per diametrorum digitos solummodo computant magnitudines eclipsium.

صَحِيحٌ *integer* numerus, ١٩٤ 7 ممّا له منها جزْء صحيح « numero 12 alter non invenitur qui ex « illis 12 habeat portionem integram » i. e. numerus integer qui pluries illis 12 exacte contineatur; ٨٧ وغير ذلك من الكسور التي ليست صحيحةً لكثير من الاعداد « nam 360 habent di« midiam, tertiam, quartam aliasque partes quae in multis aliis numeris non possunt per « integros indicari ». Item Ḥabash, f. 145,v. دَرَجٌ صِحَاحٌ « gradus integri » i. e. sine fractionibus; cfr. Dozy, I, 818,*b* (ex Bc).

صدر — صَدْرُ الكِتَابِ *a*) *libri praefatio, libri initium*, ١ 14, ٦ 1. *b*) *pars anterior libri*, ٤٥ 2, 12, ٦٠ 2, ١١٠ 4, ١١٩ 1, ١٢٨ 4, ١٣١ 2, 9, ١٥١ 3, ١٥٧ 15, ١٧٢ 23, ١٩٩ 17, ٢٠٣ 16, ٢٠٥ 9, 16, ٢٢٥ 21.

مُنْصَرِفٌ ἀποῤῥέων, planeta *defluens* ab (عن) altero tardiore post applicationem, ab altero discedens, ١٩٥; cfr. Dozy, I, 830,*b* (ex M), at-Tahānawī s. v. اتِّصَال. In *Tetrabiblo* a Platone Tiburtino verso ex Arabico (lib. I, cap. 24) *alnisigref* est الانصراف ἡ ἀπόῤῥοια, *defluxus* astrologicus.

صَعِدَ a, n. act. صُعُودٌ, ἀναβαίνειν (iuxta Theonem Alexandrinum aliosque), *ascendere*. Sol dicitur ad boream ascendere vel in boreali ascensu esse cum longitudinem habeat a 0° ad 90°; in australi plaga (في الجنوب) ascendere cum longit. a 270° ad 360°, ١٩ 14-16 (et I, 162-163, LXXII). Item Luna est صاعد في الشمال cum eius distantia a nodo boreali intra

0° et 90°; صاعد من الجنوب cum distantia intra 270° et 360°, ١١٤ 2-5. Planeta صاعد est cum, latitudine boreali praeditus, anomaliam a 0° ad 180° habeat; vel cum, australis in latitudine, anomaliam 180°–360° possideat, ١٧١. V. هبط.

صَفِيحَةٌ — ذَاتُ الصَّفَائِحِ *astrolabium*, ١٣٧ 8, ١٣٨ 11, 12, ٢١٣ quater, ٢١٦ 17; i. q. اسطرلاب ٢١٦ 15, ٢١٧ 4.

الصَّلِيبُ constellatio *Delphini*, ٢٥٣ bis. Nomen hoc sensu ignotum. Iuxta aṣ-Ṣūfī, 110 (et Ideler, *Unters. über die Sternnamen*, 110) designat quatuor stellas rhomboidis in constellatione Delphini, i. e. α, β, γ, δ *Delphini* (cfr. Lane); appellatur autem عَمُودُ الصَّلِيبِ ε *Delphini*.

صنع — V. نجم.

صنوبر — ظِلُّ الأَرْضِ الصَّنَوْبَرِيُّ ὁ κῶνος τῆς σκιᾶς, *conus umbrae* in eclipsibus lunaribus, ٨٣ 6, 9 (cfr. Lane, sine auctor.). الشَّكْلُ الصَّنَوْبَرِيُّ *figura conica*, ١١٨ 8. Cfr. Ḥabash, f. 168,v., نأخذ شخصًا مستويًا صنوبريًّا « accipiemus gnomonem rectum et conicum »; *Mafātīḥ*, 207 الشكل الصنوبريّ *conus* (1); versio Arabica *Conicarum* Apollonii Pergaei in initio (Catal. Musaei Britann., nr. 427, 16°) « figura ex hac lineae rectae rotatione exoriens dicitur *conus* (شكلا صنوبريًّا) »; Dieterici, *Propädeutik*, Gloss. p. 174 « konisch المخروط الصنوبري »; Dozy, I, 845,*b* (ex Auw. et Bc).

صُورَةٌ pl. صُوَرٌ ἀστερισμός, *constellatio*, ١٨٥ 14, ١٨٨–١٨٩, ٢٤٥ sqq. — Δεκανός, πρόσωπον (Ptolemaeo ignota), *decanus, facies* astrologica, v. II, 310.

ضعف — III, *pluries* quantitatem alteri *addere* ٨ 22, ٩ 1; cfr. I, p. LXX–LXXI. — ضِعْفٌ apud mathematicos i. q. مَرَّةٌ vel مِثْلٌ, v. I, p. LXX–LXXI; cfr. Lane. Item aliis linguis; cfr. Nestle, *Zu den hebräischen Vervielfältigungszahlen*, ZDMG., LVII, 1903, 750.

الضَّفِيرَةُ ὁ Πλόκαμος, *Coma Berenices*, ٢٧٨; cfr. Dozy, II, 11,*a*.

طبع — طَبِيعَةُ الْمِرِّيخِ Ἀντάρης, *Antares*, α *Scorpii*, apud al-Bīrūnī iuxta al-Aghzāwī, v. II, 287 et quae s. v. خلقة dixi.

الطَّرْفُ nona statio lunaris complectens κ *Cancri* et λ *Leonis*, ١٨٩ 1.

طريغانس τὸ Τρίγωνον, constellatio *Trianguli*, ٢٥٤ (ex vetere Almagesti versione).

طلسم — أَصْحَابُ الطِّلَسْمَاتِ οἱ ἀποτελεσματικοί, *astrologi*, ١٩٠ 12, 15.

طُلُوعٌ v. عشيّات. — الطَّالِعُ ἡ ἀνατέλλουσα μοῖρα, ὁ ὡροσκόπος, *ascendens*, ٤٥ ac persaepe; plur. طَوَالِعُ, ١٩٣ 9, ٣٣٣ 2, 5. Definitio apud Lane mendosa; est « punctum eclipticae in horizonte « oriens dato temporis momento ». — مَطْلَعُ الاعْتِدَالِ v. اعتدال. — مَطَالِعُ ἀναφορά, *ascensio*, pessime definita apud Lane. Hoc sensu pluralis dumtaxat adhibetur, ut facile colligitur ex ٢ 17, 18, ٢٠ 19, ٣٩ 7, 9, 11, 24, ٤١ 1, 4, 6, 20 ac innumeris aliis locis Albatenii et reliquorum astronomorum; qua re Plato Tiburtinus « ascensiones », *Libros del saber* « sobimientos », Iudaici interpretes עליות hanc vocem semper vertunt (2). Ex hoc plurali

(1) Vox Arabica Graecam vertit; κῶνος enim proprie est « nux pini piceaeque ».

(2) J. J. Sédillot, in Aboul Hhassan vertendo, p. 219, n., iniuria putavit مطالع esse « *mu-* « *thâlië*, participe actif de la troisième conjugaison « de *thalaa* », deceptus nomine *coascendentis* quod apud nonnullos astronomos nostrates XVI saec. et seqq. invenitur. Si ita esset non solum مطالع deberet tanquam singulare masculinum construi (quod nunquam fit), sed nisbah eius esset مطالعيّ. Pro qua invenimus solummodo دَرَجٌ مَطْلَعِيَّةٌ « arcus aequi- « noctialis circuli respondens, tanquam ascensio re- « cta, dato arcui eclipticae » (Ḥabash, f. 137,v.-

potest *dualis* confici cum ascensiones rectae obliquis opponantur; itaque Ḥabash, f. 150,v., l. 5, f. 166,r. ult., et f. 166,v., l. 1: الفضل بين المَطَالِعَيْن. Monendum est Arabes vocem مطالع usurpare de *punctis eclipticae* ac de *Sole* tantum, non de quocumque sidere aut puncto sphaerae caelestis ut nostrates faciunt. Duplex ascensionum genus: *a*) المَطَالِع في الفَلَك المُسْتَقِيم (vel مطالع البروج), vel مطالع الفلك المستقيم ἀναφορὰ ἐπ' ὀρθῆς τῆς σφαίρας, *ascensio recta* Solis vel puncti eclipticae, persaepe (٢٠٦: في موضع خَطّ الاَسْتِوَاء). Si de punctis aut sideribus *extra eclipticam* (1) agitur: مطالع الاجزاء التي تتوسّط السماءَ مع الكوكب « ascensiones graduum [zodiaci] qui simul cum stella Caelum mediant » seu culminant seu per meridianum superiorem transeunt. *b*) المطالع في الاقْلِيم (vel مطالع البروج) المطالع, vel المطالع في البلد, vel مطالع الاقليم ἡ ἐπὶ τῆς ἐγκεκλιμένης σφαίρας ἀναφορά, ἀναφορὰ τοῦ κλίματος vel ἐν τῷ κλίματι, *ascensio obliqua* puncti eclipticae (aut Solis), ٢٩ ac persaepe. Pro sideribus vel punctis *extra eclipticam*: مطالع الاجزاء التي يطلع معها الكوكب في البلد « ascensiones « graduum [eclipticae] cum quibus stella in urbe data ascendit [ab horizonte] »; apud alios etiam مطالع الكوكب في التَوَسّط. — مطالع البروج في وَسَــط السماء *signorum culminatio, signorum transitus per meridianum superiorem*, ٢١ 1, ٢٩ 8, 11, ١٩٨ 21. — مطالع البــروج فيما بَيْنَ الأوْتــاد في أرْباع الفلك *arcus circuli aequinoctialis directionem astrologicam* (تسيير) *computans, arcus aequatoris caelestis respondens angulo horario quem data stella conficit ut a loco suo pristino ad quemlibet circulum positionis datum perveniat*, ١٩٨ seqq. — مطالع القُبّة vel مطالع الزَوَال *ascensiones rectae ab initio Capricorni computatae*, apud seriores scriptores; v. hoc II tomo addenda ad I, LXXVII.

مُطْلَق *adproximatus, proxime tantum definitus* et ulteriore correctione indigens (oppos. مُحْكَم), ١٤٢ 2, ١٤٣ 2, ١٤٨ 14, 15, ١٦١ ter, ١٦٣–١٦٤, ١٦٨ 17, 18.

أَطَاعَ *obedire* sensu astrologico, i. q. سمع, ١٩٥ 19, ١٩٦ 1. — جُزْء مُطِيع i. q. سامع, ١٩٥ 18.

طول — حَرَكَة الطُول vel الحركة في الطول μήκους κίνησις, κατὰ μῆκος κίνημα, *motus longitudinis* Lunae et planetarum, persaepe (2). — زاوية الطول v. زاوية.

ظِلّ — ظِلّ مَبْسُوط (apud alios ظِلّ ثانٍ vel ظِلّ مُسْتَوٍ), *umbra recta, extensa*, umbra gnomonis verticalis in plano horizontali, ٢٢ 6, 23 et II, 60; si gnomon tot partium sumitur quot radius in functionibus trigonometricis, *cotangens*, I, 181-182. — ظِلّ قائِم seu ظِلّ مُنْتَصِب (aliis ظِلّ أوّل vel ظِلّ مَعْكُوس) *umbra versa, umbra erecta*, gnomonis horizontalis in plano verticali, ٢٢ 13, ٢٣ 12; *tangens trigonometrica*, I, 181–182. — قُطْر الظِلّ *cosecans* apud Ḥabash, v. I, 182.

ظُلْمَة ἡ ἐπισκότησις, *obscuratio* in eclipsibus, ١٤١ ac persaepe. — ظُلامَة *tributum iniuste exactum*, v. I, p. VIII, n. 13. — مُظْلِم ἀμαυρός, *obscura* stella, ١٨٩ 12, ٢٤١ octies, ٢٦٠, ٢٧٢, ٢٧٣ bis, ٢٧٤. — الظلمان ὁ Κένταυρος constellatio *Centauri*, ٢٧١. Quo modo legendum nescio; solum-

---

138,r.; Ibn Hibintà, f. 34,r.; Oloug Beg, vers. 212, n. 1, هر سال يك درجه شمس مطلعى « singulus annus pro uno gradu ascensionis rectae « Solis computatur »).

(1) V. quae disserui apud Wiedemann, *Beitr. z. Gesch. d. Naturwissenschaften*, IX (Erlangen 1906), 192–193.

(2) *Almag.*, IX, 3 (ed. Halma, II, 121, ed. Heiberg, II, 214): ἀκουστέον δὲ καθόλου μήκους μὲν κίνησιν τὴν τοῦ κέντρου τοῦ ἐπικύκλου περὶ τὸν ἔκκεντρον « generaliter motus longitudinis nomine intelligen- « dus est motus centri epicycli in [circumferentia] « excentrici ».

modo plur. الظُّلْمَان « struthiocameli mares » cum nominis forma congruit (1). Si lexica formam ظَلْمَان praeberent, putarem constellationis nomen esse versionem Graeci Χείρων « Centaurus, Chiron » (Ptolemaeo ignoti), quia χείρων « peior, deterior ».

ظَهْر *superficies* corporis rotundi; ظَهْر الأَرْض ١١٤ 18, ١١٦ 9; ظَهْر الكُرَة ٢١٠ 6, ٢١١ 10. Cfr. Lane 1928,*c* (ظهر اللسان et ظهر القدم); Dozy, II, 88,*a*. — ظَهْر الأَسَد δ *Leonis*, ٢٧٧. — ظَهْر الدُّبّ الكَبِير *Dubhe*, α *Ursae maioris*, ٢٧٦. — ظَهْر الفَرَس β *Pegasi*, ٢٧٧. — ظُهُور φάσις, *apparitio* planetarum e radiis Solis, ١٧٦–١٧٨.

عجم — سَنَة عَجَمِيَّة *annus Iulianus* Byzantinorum et Syrorum ab initio Septembris aut Octobris computatus, ١٠٠ 16; cfr. al-Yaʿqūbī, *Hist.*, ed. Houtsma, II, 129, qui narrat Muḥammad mortuum esse « mense peregrinorum » (شهر العجم) ādhār i. e. Martio. Eadem voce Arabes occidentales, quibus عَجَم sunt Christiani Hispaniae (2), designant *annum Iulianum* nostrum a Ianuarii initio computatum, ut apparet ex exemplis I, 204 et II, 202 n.; ergo شهر ... العجمي de mensibus Christiano-Latinis apud Ibn Ǵubayr, ed. Wright, ٣٠ 10, ٢٨٤ 11.

عَدَد ὁ ἀριθμός, οἱ ἀριθμοί, *argumentum* tabularum mathematicarum, sensu collectivo et mascul. generis usurpatur; exempla innumera, ut ٤١ 11 فان كان تفاضل العدد بدرجة ... وان; ونعلم على كم من العدد المقسوم في مسطرة ط م ٢١٧ 18; كان تفاضله بعشر درجات « et sciamus « quantos numerorum in regula HM distributorum ... ». V. سطر.

تَعْدِيل *interpolatio* tabularum mathematicarum, ٣٣ 3, 13, 15, ١٣٥ 9, ١٤١ 18; ac ita Ḥabash saepe (f. 17,r. et 150,v., عَدَّل *interpolando deducere* quantitatem *a tabulis*), ceterique. Plenius Oloug Beg, 57-58 text., تعديل ما بين السطرين (in vers. « équation de l'interligne »). *b*) Διευκρίνησις, *actio aequandi*, i. e. convertendi medium motum in verum, ٦٧ 22. *c*) Προσθαφαίρεσις, *aequatio* astronomica, i. e. quantitas addenda aut subducenda mediis valoribus quos tabulae praebent ut veri fiant, ergo: تَعْدِيل προσθαφαίρεσις τῆς ἀνωμαλίας, *aequatio centri* Solis et planetarum, ٧٢ ult., ٧٣ 10 (ubi, et ٧٤ 14, definitur اختلاف الحركة), ١٠٧ etc. التعديل الأَوْسَط προσθαφαίρεσις μήκους, *media aequatio centri* planetarum, i. e. in circumferentia aequantis, ٧٢ 13, ٧٣ 14, ٩٥ 16, 17; التعديل الاوسط المعدّل بانحراف فلك التدوير, i. q. تعديل الخاصة والمركز, ٩٧ 22. تعديل الأيّام بلَيَالِيهَا *aequatio temporis*, ١٠٨ 24 et II, 61-64. تعديل الخاصّة πρόσνευσις τοῦ τῆς σελήνης ἐπικύκλου, *aequatio anomaliae* Lunae, ١١٢ 5 et II, 78-83 (cfr. 224-25). تعديل الخاصّة والمركز ζῳδιακὴ ἀνωμαλία, *aequatio centri* planetarum, ٩٥ 11, 21, ٩٧ 12, 15, ١٧٢ plur., II, 108-137 (cfr. 239-41). التعديل المجموع الكلّي αἱ συγκρινόμεναι ἀνωμαλίαι, *summa aequationum omnium* planetae, II, 108-137. التعديل المُرَكَّب διπλῆ ἀνωμαλία, *aequatio tota* Lunae, i. e. aggregatus aequationis simplicis et secundae inaequalitatis, ١١٣ 13, 14. التعديل المُفْرَد προσθαφαίρεσις τῆς ἁπλῆς ἀνωμαλίας, προσθαφαίρεσις ἀπογείου τοῦ ἐκκέντρου, *aequatio simplex* Lunae, ٧٢ 13, ١١٢ 11, II, 78-83. — مُعَدَّل διευκρινημένος *aequatus*, ope (بـ) alicuius aequationis *correctus*, qua re saepe i. q. *verus* (syn. مقوَّم); ergo الخاصّة المعدّلة ἡ διευκρινημένη ἀνωμαλία, *anomalia aequata* Lunae et planetarum, ٩٨ 1, ١١٢ ter,

(1) Iuxta aṣ-Ṣūfī (cfr. Lane) الظَّلِيم α *Piscis australis* aut α *Eridani*; الظَّلِيمَان ι, λ *Aquilae* aut λ, μ *Sagittarii*.

(2) V. Fagnan, *Hist.... intitulée al-Bayano 'l-mogrib*, Alger 1901-1904, t. II, p. II. — Cfr. عَجَمِيَّة *lingua Hispana*, apud Dozy, II, 98,*b*.

١٧٢ 6 (ubi defin.); البُعْـد المعدَّل *distantia* zenithalis Lunae *correcta* propter parallaxim altitudinis, ١١٨ 12, 13; المَسِير المعدَّل *motus synodicus* Lunae *aequatus ob parallaxim longitudinis*, ١٣٣ pluries; etc. — مُعَدِّل النَّهار (subaud. دائرة vel فَلَك) ὁ ἰσημερινός, *circulus aequinoctialis, aequator caelestis*, non terrestris, persaepe; false Dozy vocales معدّل recepit et « ligne équinoxiale » vertit. — ساعة الاعتدال vel ساعة معتدلة ὁμαλή vel ἴση vel ἰσημερινὴ ὥρα, *hora aequinoctialis* quae 15° aequatoris complectitur, ٢٣ 12, ٤٢, ٤٣ 9, ٤٥ 15 etc. — مَشْرِق الاعتدال vel مَطْلَع الاعتدال *ortus aequinoctialis, punctum E horizontis*, seu intersectio orientalis horizontis et aequatoris caelestis, ٣٠ 18, ٣٣ 14, ٣٧ 20; eius oppositum مغرب الاعتدال, ٣٣ 14. — النَّهار المُعْتَدِل ἡ ἰσημερινὴ ἡμέρα, *dies aequinoctialis* ٣٠ 12, ٣١ 13.

Quae Dozy, II, 103,*b*, s v. تعديل habet, ita sunt emendanda: تعديل, apud Arabes Occidentis, *supputatio locorum siderum* ex tabulis astronomicis, vel *ephemeridum caelestium* (almanachorum) *constructio* (1); اهل التعديل *qui caelestes ephemerides conficiunt*; تعديل القرانات الانتقاليّة *supputatio mediarum coniunctionum Saturni et Iovis*, quae, singulis 240 annis, ab una in alteram triplicitatem transferuntur (2). Titulus libri Ibn al-Bannā', منهاج الطالب في تعديل الكواكب est « Via quaerentis loca (vera et me« dia) astrorum per tabulas determinare ».

العَذْراء ἡ Παρθένος, constellatio *Virginis*, ٣٠. (in catalogo fixarum ex Almagesto; sed alibi semper السنبلة). V. Lane.

عرض — حركة العرض ἡ κατὰ πλάτος κίνησις vel πάροδος, *motus latitudinis* Lunae, *argumentum latitudinis* Lunae, saepe (cfr. II, 227).

عرف — عُرْفُ الأَسَد est *4 Comae*, ٢٥٩; versio Graeci nominis totius constellationis (ὁ Πλόκαμος). Iuxta Ibn Qutaybah apud Sprenger, Journ. of the Asiat. Soc. of Bengal, t. XVII, 1848, p. 678, idem quod الخَرَاتان, الزُّبْرَتان, زُبْرَةُ الأَسَد (δ *et* θ *Leonis*), v. Dorn, *Drei Instr.*, 54 et Dozy, II, 116,*b*. Sed fortasse Ibn Qutaybah simili significatione vocum زبرة et عرف deceptus est.

عرقب — عُرْقُوبُ الرَّامِي β *Sagittarii* ٢٧٨ (p. ٢٦٣ falso alii stellae nomen apponitur, cfr. II, 163).

عُرْوَة *ansa* astrolabii, ٢٦٣ 17; cfr. Dorn, 27; Dozy, II, 122,*b*; *Libros del saber de astronomia*, II, 261 (Libros dell astrolabio llano, lib. II, cap. I): « ... la armella redonda en que « ponen la cuerda. porque es sobre las otras partes dél. Et llámanla los aráuigos *alhelca* « [الحَلْقة]. que quier dezir *armella*. Et algunos dellos la nombran *alhilaca* [العلاقة]. que « quier tanto dezir cuemo *colgadero*. porque cuelgan della ell astrolábio quando toman « la altura. Et dizen á la armella pequenna en que está metida esta otra. *alharua* « [العروة]. que quier dezir lazo ».

عَشَرات *decades*, ٤١ 5, ٢٢٥ ult., ٢٣١ 1; II, 58. — العَاشِر μεσουράνημα, *medium Caelum*, intersectio

(1) Locus *Prol.*, III, 107, 12 (= ed. Beyrūt 1879, p. 427) hic est: ويسمّى استخراج مواضع الكواكب للوقت المفروض لهذه الصناعة (i. e. علم الازياج) تعديلًا وتقويمًا. — Cfr. H. Kh. ed. Constant., I, 292: علم التعديل هو علم يتعرف منه كيفية تفاوت الليل والنهار وتداخل الساعات في الليل والنهار عند تفاوتها في الصيف والشتاء ونفع هذا العلم عظيم انتهى كلام المولى ابو الخير. Quae sequuntur ostendunt vocem auctori antea ignotam fuisse.

(2) القران الاوسط, al-Bīrūnī, *Chron.*, p. 79, l. 13 text.

eclipticae et meridiani superioris, loco spurio ٢٣٤ 20. Cfr. I, 248. — [عَاشِرَةٌ] pl. عَوَاشِرُ *decima pars sexagesima, minutum decimum*, ٨ 22, ١٠. — عواشرين *vigesimae partes sexagesimae*, ١٠.

عَشِيَّاتٌ. Hoc plurale (et عَدَوَاتٌ), cuius singulare astronomi nunquam adhibent, eodem modo explicatur quo مُغَيْرِبَانَات الشمس « tempore occasus Solis » apud Fleischer, *Kl. Schr.*, I, 224-225, et illud عَصَارَى (e sing. عَصْرِيَّة), quod lexicis deest sed a scriptoribus nostri temporis frequentissime usurpatur, « tempore pomeridiano » (1). Ergo: اِخْتِفَاء العَشِيَّات ἑσπερία δύσις, *occultatio* vel *occasus vespertinus* planetarum, ١٧٩ 9, i. q. الاختفاء بالعشيّات vel غروب العشيّات ١٧١ 15, ١٧٧ 4 et II, 143. — الظُّهور بالعشيّات, ١٧٧ 6 vel طلوع العشيّات ١٨٦ 18 et II, 143, ἑσπερία ἀνατολή, *ortus vespertinus* Veneris et Mercurii. Cfr. ١٧٦ 22. — طُلُوع العشيّات ὀψινὸς ἀπηλιώτης, cum stella fixa oritur occidente Sole, ١٨٠ 13. — تغريب العشيّات ὀψινὸς λίψ, cum stella et Sol in occidentali plaga simul occidunt, ١٨٠ 19.

عِضَادَةٌ *alhidada, dioptra*, ١٣٧ 8, 11, ١٣٨ 12, ١٨٥ 20, ١٨٦ 1. — العِضَادَةُ الطَّوِيلَة (١٨٥ 5, ٢٦٤ 4) vel العضادتان الطويلتان (١٣٨ 1), ὄργανον παραλλακτικόν, *regulae parallacticae, triquetrum*.

عُقْدَةٌ et عُقْدَةٌ σύνδεσμος, *nodus*, intersectio orbitae Lunaris et eclipticae. Promiscue al-Battānī ceterique formam masculinam et femininam usurpant; in duali plerumque عُقْدَتَان (٧٦ 15, ٨٣ 6, ١٤٦ 13; tamen عُقْدَانِ ٧٦ 16); cum adiectivis شماليّ et جنوبيّ semper, ut videtur, عُقَد. — عقدة الرَّأْس (١١٤ 6, ١٤٦ 11) i. q. العقد الشماليّ, ὁ ἀναβιβάζων, *nodus ascendens*. عُقْدَةُ الذَّنَب (١١٤ 7, ١٤٦ 11) i. q. العقد الجنوبيّ, ὁ καταβιβάζων, *nodus descendens* Lunae.

المَعْلَف ἡ Φάτνη, *Praesepe*, congeries nebulosa (νεφελοειδὴς συστροφή) stellarum cuius medium locum obtinet ε *Cancri*, ٢٥٧.

علم — V, *notare, signare*, ٢٤ 21, ٢٥ 2, 3, ٢٦ 22, ١٣٥ 9, ١٥٤ 19, 21, 22, ١٥٥ 3, ١٧٠ 6; quibus locis تُعَلِّم legendum, ut certissime patet ex ٢١٠ 5 (ونتعلّم), ٢١٠ 11 (فنتعلّم) et ٢١٦ 9 (ونتعلّم). Cfr. Dozy (ex Voc.). — عَلَامَةٌ pl. عَلَامَاتٌ apud chronologos *signum*, i. e. littera inserviens ad supputandam feriam qua incipit datus annus aut mensis, ١٠٢, ٢١٨-٢١٩, ٢٢٠-٢٢١, et II, 7-8.

عَالٍ προστάσσον (τμῆμα), *sublimis, imperans* i. q. آمِرٌ; de puncto eclipticae in hemisphaerio boreali tanto ab alterutro puncto aequinoctiali distans quanto aliud ex altera parte, ١٩٥ ter.

عمد — عَمُودُ النُّور (apud al-Khāzinī) v. I, 270.

عنّ — ذُو الأَعِنَّة ὁ ʽΗνίοχος, constellatio *Aurigae*, ٢٥١, ٢٧٧; cfr. Dozy, II, 178,*b*, ذو العنان (ex Bc). Plerumque, apud ceteros, مُمْسِك الأَعِنَّة.

العَنْز ὁ Αἴξ, *Capella, α Aurigae*, ٢٥١ (cfr. II, 150, n.), ٢٧٥. — العَنَّازُ الجَنُوبِيُّ ὁ ʽΗνίοχος, constellatio *Aurigae*, ٢٥١. Nomen ignotum Dorn et Ideler. Tanquam constellationis nomen occurrit العناز in uno duorum codd. aṣ-Ṣūfī quibus usus est Schjellerup, qui, p. 91, legendum duxit العَنَاز « Caprae », quasi esset versio Graeci Αἴξ καὶ ἔριφοι « Capra et haedi », quo constellatio Aurigae in *Catasterismis* Pseudo-Eratosthenis designatur. Sed الجنوبي singularem requirit. Legi ergo العَنَّاز, quo, iuxta aṣ-Ṣūfī, 93, Capella (α Aurigae) desi-

(1) Exspectandum erat potius عَصَارِيّ ut e singularibus typi فَعْلِيَّة (Fleischer, *Kl. Schr.*, I, 292-293; Vernier, *Gramm. arabe*, I, 283); sed usus عَصَارَى statuit. — Dozy, II, 134,*a*, solummodo habet: « من العصريات et العصريات *dans* « *l'après midi*, Bc ».

gnatur (1). Nomina communia constellationi ac stellae haud infrequentia sunt: حارس الشمال Ἀρκτοφύλαξ (Bootes et α Bootis); النسر الواقع Λύρα (Lyra et α Lyrae); النسر الطائر (Aquila et α Aquilae); السنبلة (Virgo et α Virginis), Κύων (Canis maior et α Canis maioris).

مُعْوَجّ v. ساعة.

عين — عَيْنُ الثَّوْر *Aldebaran, α Tauri* apud Ulugh Beg, v. II, 284. — عَيْنُ الرَّامِي v² *Sagittarii*, ٢٧٨.

غَدَوَات (2) *matutinum tempus*, ١٣٤ 8, ١٧٦ 20, ١٧٧ 1, 2, 7, 8; ergo طُلُوعُ الغدوات ἑῴα φάσις vel ἀνατολή, *apparitio* vel *ortus matutinus* planetarum ex radiis Solis, ١٧٦ 15, 20, ١٧٨ 9 et II, 143; غروب الغدوات ἑῴα δύσις vel κρύψις, *occultatio* vel *occasus matutinus* Veneris aut Martis sub radiis Solis, II, 143. — تَشْرِيقُ الغَدَوَات πρωϊνὸς ἀπηλιώτης, cum, exstantibus Sole et stella fixa in orientali plaga, stella post Solem aut simul cum Sole oriatur, ١٧٩ 14.

الغَارِب *punctum eclipticae occidens* dato temporis momento, ١١٠ 8, ١١٥ pluries, ١٣٣ 9, ١٣٨ 2, ١٥١ 15, ١٥٢ 3, 6, ١٥٣ pluries. — مَغَارِبُ البَلَد *descensio obliqua* punctorum eclipticae, ١٣٣ 8 (cfr. l. 20, 22). — مَغَارِبُ شَتَوِيَّة χειμερινὴ δύσις, *occasus hiemalis* punctorum eclipticae; مغارب صَيْفِيَّة θερινὴ δύσις, *occasus aestivus*, ٢٩ 4, 16-17, ٢١٤ 16, ٢٤٣. — مَغْرِبٌ جَنُوبِيّ μεσημβρινὸς λίψ, cum stella occidit Sole in meridiano superiore aut inferiore exstante, ١٨٠ 10. — تَغْرِيبٌ *occasus* siderum si respectu situs Solis (3) consideratur, ١٧٦ 14 (ubi synon. اختفاء) et II, 142; ergo تغريب الصُّبْح πρωϊνὸς λίψ, cum, oriente Sole, sidus prope occidentalem plagam consistat et paulo post (صبحي التغريب) aut paulo ante ortum Solis aut simul cum ortu Solis occidat, ١٧٩-١٨٠; تغريب العَشِيَّات ὀψινὸς λίψ, cum stella et Sol in occidentali plaga simul occidant, ١٨٠ 19.

الغَفْر decimaquinta statio lunaris complectens ι, κ, λ *Virginis*, ut recte Lane statuit, ١٨٩ 4.

غِلَظ *latitudo* armillae (cfr. s. v. ثخن), ٢١٢ 14, 17, 18, ٢١٣ quinquies, ٢١٤ 8; latitudo regulae, ٢١٧ 6, 7.

غَمَامِيّ i. q. سحابي, νεφελοειδής, *nebulosa* stella, ٢٦١ bis, ٢٦٧, ٢٧٠, ٢٧٧ bis, ٢٧٨ bis.

غُمْق *profunditas*, ٩٠ 15, ١٨٢ 20, ١٨٣ 7, ١٨٤ 4, 16, ١٨٥ 5, 13. Haec forma cum غ pro ع occurrit in dialectis Nağd, Ḥaḍramōt, Syriae et Africae boreo-occidentalis, ut patet e locis collectis apud Dozy, II, 173,*a*, et Marçais, *Dialecte arabe de Tlemcen*, p. 18. In cod. Christiano Sinaitico غمق et غميق, apud N. Marr, *Kreščenije armjan, gruzin, abchazov i alanov svjatim Grigorijem* (Zapiski vostočn. otdjelenija, XVI, 1905, 189).

الغُول constellatio *Bootis*, ٢٤٧ bis; cfr. Ibn Hibintà, f. 202,v.: والعوا وهو الغول حارس الشمال, qua re vix potest الغول male scriptum pro العوّاء censeri (4). Apud alios scriptores nomen hoc nunquam inveni.

---

(1) Nomen *stellae* etiam in *Libros del saber de astronomia*, I, 39: « et la tercera es en ell om- « bro siniestro. et llámanle *alayoc*. et dízenle otrossí « en aráuigo *alaanac*. que quier dezir *cabrerizo* »; ibid. I, 129: « et dízenle otrossí *alahannez*. que quier « dezir *cabrerizo* ».

(2) Sing. الغَدَاة solummodo ١٣٤ 11. De plur. v. quae dixi s. v. عشيّات.

(3) Solummodo ex parte vera definitio *Mafātih*, 230: التغريب ان تـرى في المغرب [الكوكب] يغرب بعد غروب الشمس; qua solus occasus heliacus designatur. — Cfr. quae s. v. تشريق dixi.

(4) Arabs qui Βοώτης « bubulcus » vertit العوّاء vel الصّيّاح manifeste vocem a βοάω « vociferor, strepo » derivavit (βοήτης « clamans, vociferans »).

غير — ٨5 واحتجّوا في ذلك بغير حجّة « et in hoc faciendo *pluribus* causis nisi sunt »; sicut apud scriptores aetatis nostrae غير مرّة « plus semel, saepius », غير واحد « plures ». Cfr. apud Dozy, II, 234,*a*, غير ما « plus d'un, plusieurs ».

فخذ — فخذ الدبّ الكبير γ *Ursae maioris*, ٢٧٦.

[فرد] pl. أفراد περισσός, *numerus impar*, ١١5; Friedlaender, 85,*b*; Klamroth, ZDMG., XXXV, 1881, 301. — التعديل المفرد v. تعديل. — سنون مفردة *anni disiecti, intervalla annorum qualiacumque*, annorum summae haud numeratae ab epocha aerae, II, 31 bis, 77 bis, 87.

فرس *equulus* astrolabii, ٢١٣16. — الفارس الممسك لرأس الغول ὁ Περσεύς, constellatio *Persei*, ٢٥٨.

فرساوس ὁ Περσεύς, constellatio *Persei*, ٢٥٨, ٢٧٦ bis.

فرض i, apud mathematicos i. q. جعل, διδόναι, *dare*, ١٣12, ١٩20, ٢١ ult., ٣٧8, ٥٧20, ٦٥12 etc. مفروض δοθείς, *datus*, ١20, ٢ ter, ١٠24 etc. Cfr. Dozy, II, 254,*b* (ex Catal. Leid.); Friedlaender, 85-86; Klamroth, 297.

الفرغ المؤخّر vigesima septima statio lunaris, complectens *Fl. 21 Androm.* (iuxta notationem Baily, vel δ *Pegasi* iuxta notat. Schjellerup) et γ *Pegasi*, ١٨٩7; v. hoc tomo II additam. ad I, 125. — Ideler: γ *Pegasi* et α *Andromedae*.

أفراق *partes*, plur. a فرق, ٢٨4. In lexicis desideratur.

فريجيون الجنوب ١٧٤15, et II, 140 marg. V. I, 282.

فضل — فضل الدور apud Ḥabash quantitas (in gradibus) qua Solis ambitus totus in ecliptica excedit 365 dies, I, 211.

فلك pl. أفلاك, ut apud Graecos astronomos σφαῖρα, tres sensus obtinet: *a*) *Sphaera caelestis*, in qua stellae fixae, planetae, motus omnes caelestes consistere videntur, ٢١-٢٣ etc.; ergo ما دار من الفلك *angulus horarius*. I. q. الكرة العظمى, ١٧ ult. (cfr. ١٧٩7). *b*) *Sphaera*, seu, ut nostrates interdum dixerunt, *Caelum* Solis, Lunae, planetarum singulorum, fixarum; scilicet spatium inter duas superficies sphaericas concentricas, quo spatio omnes motus sideris dati fiunt, ١٨١-١٨٨. *c*) *Circulus* caelestis qui datum motum dati sideris repraesentat, ut ecliptica, excentricus, aequans, epicyclus. — Ergo: فلك البروج ὁ λοξὸς κύκλος, ὁ διὰ μέσων τῶν ζωδίων κύκλος, *ecliptica*. — فلك التدوير pl. أفلاك التداوير ἐπίκυκλος, *epicyclus*. — الفلك الحامل pl. الحوامل ὁ φέρων τὸν ἐπίκυκλον ἔκκεντρος, ὁ ἔκκεντρος κύκλος ἐφ' οὗ φέρεται τὸ τοῦ ἐπικύκλου κέντρον, *deferens*, nomen ab Albatenio non usurpatum, II, 238. — الفلك الخارج المركز ὁ ἔκκεντρος, excentricus. — الفلك المائل ὁ λοξὸς κύκλος (τῆς σελήνης), ὁ ἐγκεκλιμένος (τῶν πλανωμένων), *obliquus* vel *deflectens* Lunae (٧٦12) et planetarum (٩٥8, ٩٦4). — الأفلاك المائلة عن فلك معدّل النهار οἱ παράλληλοι, *circuli caelestes paralleli circulo aequinoctiali*, ٢١10. — الفلك المدير, vox Albatenio ignota, *circellus quem centrum deferentis Mercurii ambit*, II, 243. — الفلك المستقيم ἡ ὀρθὴ σφαῖρα, *sphaera recta*, sphaera tota caelestis qualis apparet hominibus circa aequatorem habitantibus, i. e. in qua circulus aequinoctialis cum horizonte angulum rectum facit et per zenith transit. — الفلك المعدّل للمسير ὁ ἔκκεντρος τῆς ὁμαλῆς κινήσεως vel παρόδου, *aequans* planetarum, vox apud al-Battānī non occurrens, II, 238. — فلك معدّل النهار v. معدّل. — الفلك الممثّل (لفلك البروج) v. ممثّل. — فلك نصف النهار ὁ μεσημβρινός, *circulus meridianus*.

في cum verbis motus, v. t. I, p. VIII, n. 13.

القُبَّة punctum intersectionis armillae aequinoctialis et armillae meridiani, ٢١٢ 19, ٢١٣ 1. — قُبَّة الأرض intersectio aequatoris terrestris et meridiani 90° ab insulis Fortunatis; v. Indicem geographicum s. v. *Fornix Terrae* et Dozy, II, 297–298.

قبض — مُقبض السّكّين χ *Persei*, ٢٧٧.

قبل — حركة مُقبلة ومُدبرة *motus trepidationis* fixarum, ١٩٠ 12. — مُقابِل *ex adverso, e regione*, ٢٦ 13, 17, ٢٧ 1, ١٨٣ 11, 13. — مُقابَلة pl. مُقابَلات *a*) ἡ πανσέληνος, *oppositio* Solis et Lunae, ٩١ 16, ١٣٨ 20, ١٣٩ 20, ١٤٦ 8 et II, 85, 88; sed hoc sensu longe frequentior الاستقبال, quem Plato Tiburtinus aliique interpretes aevi medii (1) vertunt « praeventionem ». *b*) κατὰ διάμετρον (2), *oppositio* planetarum inter se vel cum Sole, ١٩٤–١٩٦, quo sensu nunquam استقبال adhibetur.

المُقاتل *Saturnus* planeta, loco spurio ١٨٦ 6; cfr. I, 291 (et LXXVI). Fortasse e Τιτάν, epitheto Solis et Saturni?

قد cum imperfecto, v. p. 321.

قَدْر pl. أقدار τὸ μέγεθος, τῶν μεγεθῶν τάξεις, *magnitudines* fixarum, ١٨١ 3, ١٨٥ pluries, ١٨٨ 16; i. q. مراتب العَظَمة (٢٤٥–٢٧٤), عِظَم (٢٧٥ sqq.).

قَدَم pl. أقدام, vox Albatenio ignota, *pars* gnomonis, quarum gnomon 7 aut $6\,^1/_2$ aut $6\,^2/_3$ complectitur, I, 182. — مُقَدَّم προηγούμενος, *anterior, occidentalior*, punctum aut sidus cuius long. minor longitudine alterius, saepissime ٢٤٥–٢٧٤. — مُقدَّم الذّراعين *Castor, α Geminorum*, ١٨٨ 22. — مقدّم الكلب v. كلب.

مُقارَنة ἡ σύνοδος, *coniunctio* planetarum inter se aut cum Sole aut cum Luna, ١٧٦ 8, ١٩٤ 8, 12, 17, 21; i. q. اقتران, ١٩٤ 18, 19, 20. — Coniunctionem Solis cum Luna semper اجتماع dicit.

قَسَم i, ut mos est mathematicorum (3), constr. cum ب, non cum accus. partium in quas res dividitur; بنصفين, ٢٣٥ 5, ٢٣٦ 1, 6, ٨٩ 5, ١٣٥ 12, ٢١٠ 6; بأربعة اقسام, ٨ 8, ٢٧ 13; بتسعين, ١٣٤ 21; etc. Sed ونقسمها أرباعًا متساوية, ٢١٠ 6-7, ٢١١ ult. Item cum ب construitur جزأ, ٨ 5. — VII, cum الى partium in quas res dividitur, ٨ ter, etc. Tamen ٢٣٥ 9 وتنقسم الدائرة بهذين الخطّين ارباعًا. — Cfr. Friedlaender, 91,*b* ubi constructiones cum الى, ل, ب, على occurrunt.

قُطْب *polus* astrolabii, *axis*, ٢١٣ 14, 16, ٢١٦ 17, ٢١٧ 4.

قُطْر *hypotenusa*, ٢٣ quinquies, ٢٠٦ 21, 23; cfr. I, 181, n. 2. Inde قطر القمر *distantia geocentrica Lunae* in figura quadam, ١١٧ 6, 12. — *Diagonalis* quadrilateri, ٥٧ 14, 16, ٥٩ 1, 17.

قَطَع a, *pertransire*, ١٨ 1 دائرة وسط السماء القاطعة لقُطبَي فلك معدّل النهار « circulus meridianus « per binos aequatoris caelestis polos transiens »; ٢١٣ 8 القاطعة بين الشمال والجنوب « per « punctum N et punctum S transiens »; ٢١٣ 5 القاطعة فيما بين المشرق والمغرب. — *Percurrere, perambulare, spatium conficere*, ٢٢ 10, ٢٤ 2, 19, ٦٤–٦٥ pluries, ٦٦ 6, ٦٩ ult., ٧٢ 17, ١٠٧ 4, ٢١٤ 9 et loco spurio ٢٢١–٢٢٣. Similiter aṭ-Ṭabarī, I, 19, l. 13: وان الساعات انما هي قطع الشمس والقمر درجات الفلك; I, 22, l. 18–20: شهور اهل الدنيا التي تُعَدّ ساعاتها وايّامها بقطع الشمس والقمر درج الفلك. Cfr. Dozy, II, 367,*a* (ex Pseudo-Wâkidî).

(1) Ita libro al-Kindī *de pluviis et ventis*, ac apud Bonatti; emendanda igitur coniectura Steinschneider, ZDMG., XVIII, 1864, 182, n. 2.

(2) In *Almagesto* ἡ ἀκρόνυκτος.

(3) Exempla in Euclide ab al-Ḥaǵǵāǵ ibn Yūsuf verso.

قطف — المُتَقَدِّمُ للقِطَاف ὁ Προτρυγητήρ, ε *Virginis*, ٢٥٩.

قلب — قَلْبُ الأَسَد ὁ Βασιλίσκος, *Regulus*, *α Leonis*, ٩٩ 19, ١٨١ 5, ١٨٩ 2, ٢٥٨, ٢٧٥; Dozy (ex Dorn et *Libros del saber*). — قَلْبُ العَقْرَب ὁ 'Αντάρης, *Antares*, *α Scorpii*, ١٨٩ 5, ٢٦٠, ٢٧٨. — مُنْقَلَب τροπικὸν σημεῖον, *punctum solstitiale*, ١٨ 8, ٣٣ 12, 14, ٣٤ pluries, ٣٥ 11 etc.; i. q. نُقْطَة الانقلاب. Cfr. Dozy, II, 392,*a*: « انْقِلاب *solstice*, Bc, Auw. ». — بُرُوج مُنْقَلِبَة ζώδια τροπικά, *signa zodiaci mobilia*, i. e. Aries, Cancer, Libra, Capricornus; iam in Tetrabibli versione, v. t. I, p. xxi, n. 2.

قَلَنْسُوَة τιάρα, *tiara*, ٢٤٨ paen.; cfr. Dozy, II, 401,*a*.

القَمَرَان *Sol et Luna* apud Abū 'l-'Alā', hoc t. II, add. ad I, lxxv; Dozy, II, 403,*b* (ex poetis apud Macc.).

قنطاورس ὁ Κένταυρος, constellatio *Centauri*, ٢٧١ bis, ٢٧٩; apud ceteros plerumque قنطورس. — رجل قنطاورس v. II, 174 et 179.

قوس — II, n. act. تَقْوِيس *arcuare*, *arcum respondentem* datae chordae aut datae functioni trigonometricae *elicere*, ١٦ 18, ١٧ 11, 12, ١٨ 16, ٢٠ 17, ٢٩ 12, 21, ٣٠ 4, ٤٥ 5, ٥٣ 8 etc.; item تقويس المطالع est *ex data ascensione recta aut obliqua arcum respondentem eclipticae elicere*, ٤١ 7, ٤٥ 18. Sensu generaliore apud Ḥabash قوّس *in tabulis arcum argumenti respondentem functioni datae reperire*. — قَوْس رَاجِعَة pl. قِسِيّ *arcus respondens dato sinui verso*, ١٧ 1, 3, 4, ٤٥ 5, 7, ٥١ 6, 7, ٥٣ 1. — قَوْسُ اللَّيْل *arcus nocturnus*; قَوْسُ النَّهَار *arcus diurnus*; نِصْف قَوْس النهار *arcus semidiurnus* sideris cuiuscumque. — قَوْس النُّور apud al-Khāzinī est *vera elongatio Lunae a Sole* prope tempus coniunctionis, v. I, 269-270. — قوس الرُّؤْيَة v. رأى. — تَقْوِيس *curvatura, limbus curvus*, ٢١٥ 16, ٢٧٣.

قوم — II, n. act. تَقْوِيم, *locum verum* (non medium) Solis, Lunae, planetarum pro (ل) dato temporis momento *deprehendere*, ٧٤ 7, ٩٨ 6, ١٠٨ pluries, ١١١ 7, ١٣٠ 18, ١٣٣ 7, ١٣٤ 15, ١٤١ 4, ١٧٣ 20; ١٧٧ 18, 21. — IV, n. act. إقامة, ascendens aut initia domorum caelestium *definire*, ١٠٩ 16, ١١٠ 18, ١٥١ 2, ١٥٧ 13, ١٦٠ 15, ١٦٣ 4; ac ita Ḥabash ceterique astronomi. Nec aliter aṭ-Ṭabarī, I, 824, l. 8: واقام له الطالع « eiusque ascendens definivit ». Pro اقام, cum de domibus agitur, dicunt etiam سَوَّى. — تَقْوِيم διόρθωσις, *correctio, conversio quantitatis mediae in veram*; ergo جداول التقويم κανόνιον διορθώσεως, *tabula correctionis* eclipsium; ساعات التقويم *horae aequinoctiales reductae ad tempus medium urbis* ar-Raqqah, ١٠٨-١٠٩, ١٩٣ 11, 12, ٢٢٣ plur. — مُقَوَّم διευκρινημένος, *aequatus* ope (ب) aequationis, i. q. مُعَدَّل, ١١٣ 15, 16, ١٢٥ 21, ١٢٦ 2, 4, ١٢٧ 19, ١٤٤ 15, ١٤٦ 17, ١٤٨ 15, ١٥٠ etc.; ergo موضع مقوّم i. q. موضع حقيّ *longitudo vera*. — مَقَام pl. مَقَامَات στηριγμός, *statio* planetarum, ١٧٣, ١٨٣ et II, 138, 139. — اِسْتِقَامَة ὑπολειπτικὴ μετάβασις, *cursus directus* planetarum, ١٧٣; مُسْتَقِيم *directus* planeta, ١٧٣ 17, 21. — الفلك المستقيم v. فلك.

قُوَّة pl. قُوًى ἐνέργεια, *fortitudo, vis* astrologica, I, p. xix (n. 3) et xxi (l. 10); قُوَّة الأَنْوَار *vis luminis* planetarum in applicationibus, ١٩٥ 3-8; أَجْزَاء مُسْتَوِيَة فِي القُوَّة ἰσοδυναμοῦντα μέρη, *aeque pollentes gradus*, i. e. puncta eclipticae pariter a dato puncto solstitiali distantia, ١٩٥ 11-17. — فِي القُوَّة *necessarie*, ٩٣ 20.

قَاسَ i, *instrumentis observare* motus caelestium corporum, *astronomicis observationibus determinare* seu *metiri*, ٢٧ 1, ٤٤ 22, ٦٣ 10; ac ita al-Farghānī, Ḥabash omnesque astro-

nomi (1). — قِيَاسٌ pl. قِيَاسَاتٌ *observatio astronomica, definitio locorum* corporum caelestium ex observationibus capta, *determinatio astronomica per instrumenta*, ٢ 22, ٣ 7, ٢٨ 16, ٤٤ 19, 21, ٤٥ pluries, ٥٠ 19, 21, ٥١ quinquies, ٥٣ 4, ٥٤ 10, ٥٤ ult., ٥٥ 1, 5, 6 ac saepissime. Ḥabash, f. 96,r., igitur eclipsim directa observatione (القياس) cognitam opponit eclipsi per tabulas (الحساب) supputatae. In *Gloss. Tabari*, CDXLII, non bene vertitur *ratio astrologica*; locus enim significat: « situs [errantium astrorum] pro temporis momento quo « puer natus erat determinavit, eiusque ascendens definivit ». — مِقْيَاسٌ γνώμων, ٢١-٢٣ et II, 60.

قيطس τὸ Κῆτος, constellatio *Ceti*, ٢٦١, ٢٦٨ ult.

قيفاوس ὁ Κηφεύς, constellatio *Cephei*, ٢٤٧.

الكأس ὁ Κρατήρ, constellatio *Crateris*, ٢٧٠.

الكَاتِب (et الكَاتِب) *Mercurius* planeta, locis spuriis ١٨٦ 10, ٢٣٣ 15; cfr. I, 291 (et LXXVI).

كتف — كَتِفُ الجَبَّارِ اليُسْرَى γ *Orionis*, ٢٧٨. — كَتِفُ ذِي الأَعِنَّةِ β *Aurigae*, ٢٧٧.

كرس — ذَاتُ الكُرْسِيّ Κασσιέπεια, constellatio *Cassiopeae*, ٢٥٠. In fragmento Teucri (I saec. Chr.) apud Rhetorium (initio VI saec.), ἡ Κασσιέπεια ἐπὶ θρόνου καθεζομένη; v. Boll, *Sphaera*, p. 107, 213.

كُرِّيّ (subst.) *figura* seu *superficies sphaerica*, ٥٨ 4, 12, ٧٧ 18, ٩٦ 6. Adiectivum habent Lane (ex al-Bayḍāwī); Dozy, II, 462,*a*; Friedlaender, 99,*b*.

كَسَرَ i, *fractionem sumere* ex (من); ٩ 14 فانّه يُكْسَر له من الجنس الذي هو اعلى منه واحدًا فيُحْسَب ستّين جزءًا « ex ordine superiore unitas pro eo sumitur ac tanquam 60 partes compu- « tatur »; ١٥٨ 19 على حَسَب ما يُمْكِن وما لا تحتاج معه ان تكسر من الساعات ساعة « prout « fieri potest, ne ullam horarum integrarum frangere opus sit ». — تَكْسِير *area, mensura superficiei*, ١٤٩ 9, 15, 19, ١٥٠ pluries, ١٦٤ 11, 14, ١٦٥ pluries. Cfr. al-Farghānī, ed. Golii, cap. VIII, p 31: كان ما يجتمع من ذلك مساحة بسيط جميع الارض مكسرا « quodque ex eo « colligetur erit totius superficiei terrestris area »; ibid.: وتكون مساحة جميع ربع المسكون مكسرا « totius quadrantis terrae habitatae area superficie sua continebit . . . ». Quibus locis Golius haec notat p. 75: « مكسرا. Utuntur voce hac plerumque Geometrae, cum super- « ficiei vel corporis capacitatem, ductis in invicem dimensionibus collectam, mensurae nu- « mero exprimuntur. Cum aream, تكسير السطح est; cum solidum تكسير المجسّم. Ita quoque « ذراع مكسرة modo *cubitum quadratum* notat, modo *cubicum*. Verbum ipsum proprie « est *in partes frangere*. Causa autem, cur huc translatum, videtur esse, quod capacitas « illa haud melius repraesentari potest, quam ipsis spaciis in frusta quadrata vel cubica « divisis; vel, quod, multiplicatis in se dimensionum quantitatibus, facti partes earundem « partibus numerosiores produci solent ». Prima explicatio verisimilior, si conferatur ratio qua geometrae superficierum et voluminum computationem demonstrant. Verbum كَسَّرَ habent Dozy, II, 465,*b* et Friedlaender, 99,*b*. Ibn 'Ezrā שִׁבּוּר usurpat (2), exacte Arabico تكسير, sensu proprio ac translato, respondens.

(1) Iniuria *Tanbih*, p. 222, l. 8, de Goeje pro قيس legendum قُبَس duxit.

(2) Steinschneider, *Abraham ibn Esra*, Abhandl. z. Gesch. d. Math., III, 1880, 106-107, adn. 180.

كُسُوفٌ pl. كُسُوفَاتٌ, verbumque كَسَفَ, Albatenius (v٩٤, ٨٣, et saepe) atque ceteri astronomi etiam de eclipsibus Lunae usurpant; خُسُوف ignorant. Perperam omnino Dozy, II, 467 (quem Friedlaender, 99,*b* sequitur), كُسُوفات plurale pluralis existimat. — ازمــان الكسوف v. زمن.

مُكَعَّبٌ κύβος, *cubus, mensura cubica, volumen*, ٩. pluries; Dozy, II, 474,*a* (ex Bc).

كفّ — كَفَّةُ الميزانِ الجَنُوبِيَّةُ α *Librae*, كَفَّةُ الميزان الشَّمَالِيَّةُ β *Librae*, ٢٧٨.

الإكْلِيلُ vigesima septima statio lunaris, complectens β, δ, π *Scorpii*, ١٨٩٥. — الإكْلِيلُ الجَنُوبِيّ ὁ Στέφανος νότιος, constellatio *Coronae australis*, ٢٧٣, ٢٧٩.

الكَلْبُ ὁ Κύων, constellatio *Canis maioris*, ٢٧٠.. — مُقَدَّمُ الكَلْبِ ὁ Προκύων, constellatio *Canis minoris*, ٢٧٠..

كلف — V, على نحوِ ما تَكَلَّفَهُ المتأخّرون « iuxta id quod posteriores *longo labore statuerunt* », ١٨١ 18.

كَوْكَبٌ pl. كَوَاكِبُ ubi sensus rem clare ostendit, οἱ πλανώμενοι (ἀστέρες), quinque *planetae*, ٧٢ 13, ٧٣ 9, ٨٣ 20, 22, ٨٤ 1, 6; ac ita apud omnes astronomos. Ubi res dubia esse potest, *planetae* vocantur الكواكب الخَمْسَةُ (٩٥ 4, 6) vel الكواكب الخمسة المُتَحَيِّرَةُ. — الكواكب الجَارِيَةُ seu الكواكب السَّيَّارَةُ *Sol, Luna et quinque planetae*, v. سير. — الكَوْكَبَانِ السُّفْلِيَّانِ *planetae inferiores*, Venus et Mercurius, ٩٩ 19 et II, 139, 141, 143. — الكواكب العَلَوِيَّةُ (1) vel الثَّلٰثَةُ العَلَوِيَّةُ *planetae superiores*, Mars, Iupiter, Saturnus, ٩٩ ter, ١٧٨ ter, ٢٢٤ 2 et II, 138, 140, 142.

مَكَانٌ pl. أَمْكِنَةٌ, vox Albatenio ignota, τόπος, una e duodecim *domorum caelestium*, v. I, 247, n. 1.

لَبِنَةٌ τὸ τεταρτημόριον seu ἡ πλινθίς, *quadrans muralis*, ١٨٥, ٢٠٩, ٢١٤ ult., ٢١٥ quater, ٢١٦ 2; i. q. الرُّبْع.

اللَّوَاحِقُ αἱ ἐπαγόμεναι ἡμέραι, *dies epagomenae* in calendario Coptorum, ٦٣ 5, 6, ١٠١ 3, ١٠٢ 18, ١٠٣ 2; Dozy, II, 521 (ex M).

لقي — IV, n. act. الإلْقَاءُ, c. acc. et من, ἐκβάλλειν ἐκ . . ., *proiicere, eiicere* i. e. *computare numerum incipiendo a* . . ., ١٠١–١٠٥ persaepe, ١٨٩ paen., ١٩٠ 3, ٢١٨–٢٢١ saepe.

المُلْتَهِبُ ὁ Κηφεύς, constellatio *Cephei*, ٢٤٧; Dozy, II, 552,*a*.

لُـورَةٌ λύρα, *lyra*, ٢٤٨ paen.

الإلْتِوَاءُ (Albatenii انحراف) λόξωσις, *obliquatio* vel *reflexio* planetarum inferiorum, inclinatio diametri 90°–270° epicycli ad planum deferentis, II, 250.

مُمَثَّلٌ circulus *concentricus* alteri (ب); ٢٤٣ 1 مدار الاقاليم السبعة الممثّلة بدواير الآفاق. — الفلك الممثّل (لفلك البروج) ὁ ὁμόκεντρος τῷ ζῳδιακῷ κύκλος, *circulus pareclipticus*, persaepe, v. I, 45, n. 3. At-Tahānawī, ed. Sprenger, p. 1345 scribit مُمثِّل; definitio Mīram Čelebī ad Oloug Beg, 102 text.: هر يك از سبعه سيارهرا فلكى است كه بمركز ومنطقه وقطبين موافق فلك البروج باشــد آنرا ممثل كويند.

مرأ — المرأةُ التي لَيْسَ لها بَعْلٌ (٢٥٣) vel المرأةُ التي لَمْ تَرَ بَعْلًا (٢٥٤; aṣ-Ṣūfī, 116; Abū Ma'shar apud Boll, *Sphaera*, 496, l. 8), ἡ 'Ανδρομέδα, constellatio *Andromedae*. Agnovit Boll, 429, n., nomen Arabicum ex 'Ανδρομέδα false ἄνδρα μὴ εἶδε interpretata ortum esse.

مِزَاجٌ *a*) *situs stellae fixae in longitudine et latitudine determinatus*, ١٨٩ 13, 14; v. I, 297 (et

(1) Vocales incertae; malunt nonnulli العُلْوِيَّة (*Mafātīḥ*, 229, ex uno codicum).

LXXVIII) atque addit. hoc t. II. *b*) *temperamentum, natura* astrologica astrorum, t. II, 290 (ex Tetrabiblo a Ḥunayn verso). *c*) i. q. مُمَازَجَةٌ et اِمْتِزَاجٌ σύγκρασις vel μῖξις nonnullorum Graecorum, *mixtura* Firmici Materni, ܡܘܙܓܐ Syrorum, *applicatio* astrologica, i. q. اتّصال, v., hoc II tomo, addit. ad I, p. LXXVIII. Cfr. Dozy, II, 587,*a* (ex M), de Luna sola.

مَكْثٌ μονή, μονῆς ἥμισυ, *mora* et *dimidia mora* in eclipsibus, ١٤٧ sqq.

اِمْتِلَاءٌ τὸ πανσέληνον, *oppositio* Lunae cum Sole, ١١٦ 16, ١٥٧ 9, ١٨١ ult.; Ḥabash, f. 113,v.; Barhebraei *Astron. Syr.*, 81 text., 69 vers.; at-Tahānawī, ed. Sprenger, 1313 (واما الامتلاء عند المنجمين عبارة عن الاستقبال). Sed longe frequentius استقبال adhibet.

الْمَلَكِيّ ὁ Βασιλίσκος, *Regulus*, α *Leonis*, ٢٥٨. V. exempla collecta II, 280, quibus haec addantur: al-Bīrūnī, *Chron.*, 343, l. 14 text., 345 vers., ويسمّون الجنوبيّ منها قلب الاسد [و]الملكيّ (Sachau الْمَلَكِيّ recepit, vertitque: « Heart of the Royal Lion »); ibid., 354 text., الذي على القلب ويقال له الملكيّ.

مَيْلٌ vel مَيْل...عن فلك معدّل النهار λόξωσις, *declinatio* Solis aut puncti cuiuslibet eclipticae, ١٨ ac persaepe (sed de declinatione astrorum extra eclipticam nunquam dicitur); مَيْل فلك البروج (١٧ ac persaepe), الْمَيْلُ كُلُّهُ (٢٠ ac saepissime), *obliquitas eclipticae* (1). — مَيْلٌ *declinatio secunda*, ٤٧ 15, ٥٦ paen.; *inclinatio quaelibet*, ١١٥ quater. — مَيْل الفلك المائل ἔγκλισις τοῦ ἐγκεκλιμένου, *inclinatio obliqui* seu *deflectentis* ad planum eclipticae ١٥٩. — مَيْل فلك التدوير ἔγκλισις τοῦ ἐπικύκλου, *inclinatio* vel *declinatio* diametri 0°–180° epicycli planetarum inferiorum ad planum deferentis, ١٧٤ 17, ١٧٥ 3 et II, 141. — الارتفاع الذي لا مَيْلَ لسَمْتِه *altitudo in primo verticali*, i. e. in circulo verticali per puncta E et W horizontis transeunti, ٣٣ 14, 21, ٣٨ 3, 21, ٢٠٥ 16 (cfr. ٢٧ 20). — خَطٌّ مَائِلٌ عن خَطّ الاسْتِوَاء παράλληλος, *linea parallela lineae aequatoriali*, i. e. ab aequatore deflectens in boream aut austrum, ٢١–٢٥. — فَلَكٌ مَائِلٌ عن فلك مُعَدِّل النهار παράλληλος, *circulus caelestis parallelus aequatori caelesti*, in boream (الى جهة الشمال) vel austrum, ٢١–٢٥, ١٧٩ 9.

النَّثْرَةُ octava statio lunaris, complectens ε *Cancri*, ١٨٩ 1.

نجم — أَصْحَابُ النُّجُومِ *astronomi* (non astrologi), ١٣ 9. *Astrologi* sunt اصحاب الطِّلَّسْمَات. — عِلْمُ صِنَاعَة النجوم *astronomia* (non astrologia), ٦ 14, ٧ 13. Item *az-Zīǵ al-ma'mūnī al-mumtaḥan*, cod. Escur. 927 (= Casiri nr. 922), f. 2,v.: اما بعد فانّا وجدنا اهل صناعة النجوم من الاوائل وضعوا زيجات مختلفة « invenimus astronomos veteres condidisse tabulas caelestes « inter se discrepantes ». *Astrologia* appellabatur صِنَاعَة أَحْكَام النجوم, ut patet e titulis librorum al-Qabīṣī et Kūshiyār ibn Labbān, المُدْخَل الى صناعة احكام النجوم. Cfr. al-Bīrūnī, *Chron.*, p. 78 ult. text., اصحاب احكام النجوم *astrologi*. — مُنَجِّمٌ *astronomus*, ١٣٤ 7 (de Theone Alexandrino).

نُزُولٌ Solis introitus in (ﻫ) signa zodiaci, v. hoc t. II addit. ad I, 222.

نَسَبَ i, *rationem mathematicam* quantitatis (ﻫ) ad (الى) alteram *statuere*, ١٣٥ 5 فما كان فاعرف مقداره وَانْسِبْهُ الى ستّين « et eius rationem ad 60 deprehende ». Hinc, apud alios mathe-

(1) Aliis الميل الكلّي. E contrario الميل الجزئيّ est *declinatio* singulorum punctorum eclipticae; v. al-Aghzāwī, p. 21 et al-Fishtālī, *Sharḥ al-Māridīnī fī 'r-rub'* (in margine prioris) p. 15.

maticos, *numerum minorem* per (من) maiorem *dividere*, locis spuriis ٢٣٥ 6, 11; v. I, 326-327 et LXXX. I. q. سَمَّى Arabum occidentalium, v. سمو. — نِسْبَةٌ, pl. نِسَبٌ *a*) λόγος, *ratio mathematica* quantitatis ad (الى) alteram, ٣٨ ac saepissime. نِسبَة قائمة si, divisione facta, quotiens est numerus integer; ١٩٤ 6-7: numerus 12 non habet شيْءٌ يعُدّها مما له منها جزء صحيح اعني نسبة قائمة الّا السّتّة مرّتين والاربعة ثلث مرّات... . *b*) *divisio numeri minoris*, per maiorem, locis spuriis ٢٣٥ 6, 11; קִצֵּב et עֵרֵךְ Iudaeorum, v. I, 326-327 et LXXX. — مُنَاسِبٌ *proportionalis* ad (ل), ٣٨ 6. — مُتَنَاسِبُ الأَضْلَاعِ triangulum *habens notas laterum proportiones*, ٨٠ 12. — كُسُورٌ مُتَنَاسِبَةٌ *fractiones relativae*, v. I, 327, n.

نسر — النَّسْرُ الطَّائِرُ *a*) ὁ 'Αετός, constellatio *Aquilae*, ٢٥٢. *b*) *Althair*, α *Aquilae*, ٢٥٢, ٢٧٧. — النَّسْرُ الوَاقِعُ *a*) ἡ Λύρα, constellatio *Lyrae*, ٢٤٨. *b*) ἡ Λύρα, *Wega*, α *Lyrae*, ٢٤٨, ٢٧٥.

نصف — نِصْفِ النَّهَارِ خَطُّ *linea meridiana*, ٢٤–٢٥ et II, 237. — وَقْت انتصاف اللَّيْلِ *tempus mediae noctis*, ٢٧ 4. — وقت انتصاف النهار *tempus meridiei*, ٧ 16, ٢١ ter, ٢٢ pluries, etc. — الوَتَرُ المُنَصَّفُ v. وتر.

النَّصْلُ ὁ Οἰστός, constellatio *Sagittae*, ٢٥٢. Hoc sensu nomen mihi aliunde ignotum.

نطق — نِطَاقُ البُرُوجِ et مِنْطَقَةُ البُرُوجِ ὁ ζωδιακός, *zodiacus*, ipsaque *ecliptica*, saepe; cfr. Dozy, II, 684,*b* (منطقة).

نَظَرَ u, c. الى, βλέπειν, *intueri* (de planeta in applicationibus seu aspectibus), ١٩٥ 14; apud alios Graecos ὁρᾶν, ὁρᾶσθαι, ἐπιβλέπειν, θεωρεῖν. Loco al-Maqqarī (I, 216, l. 21) quem Dozy, I, 686,*b* adducit, النَّظَر non « astrologia » sed *aspectus* est planetae. — نَظِيرٌ et نَظِيرَةٌ *punctum* circuli *diametraliter alteri oppositum*, ٢٩ 12, ٤١ ult., ٤٣ 8, ٥٠ 7, 11, ٥١ 10, 12, ١٠٨ 22, ١١٠ 8, ١١١ pluries, ١٣١ 6, ٢٠٢ 15. Pluralis نَظَائِرُ apud Ḥabash, f. 102,v., Oloug Beg, 145 et 147 text. — اختلاف المنظر v. اختلاف.

النَّعَائِمُ vigesima statio lunaris, Caeli spatium inter σ, φ, τ, ζ *Sagittarii* et γ, δ, ε, η eiusdem, ١٨٩ 5.

نقر — مِنْقَارُ الدَّجَاجَةِ β *Cygni*, ٢٧١.

نكب — مَنْكِبُ الجَوْزَاءِ α *Orionis*, ٢٦٧, ٢٧٥. — مَنْكِبُ الفَرَسِ β *Pegasi*, ٢٥٣, ٢٧٧.

النَّهْرُ ὁ Ποταμός, constellatio *Eridani*, ٢٦٧, ٢٧٥.

اِنْتِهَاءٌ pl. اِنْتِهَاءَاتٌ ἄφεσις (1), *profectio* astrologica, *alynthie* (2), v. I, 325. Vox ab Albatenio non usurpata.

نَوْءٌ pl. أَنْوَاءٌ *occasus cosmicus* (non heliacus) *stationis lunaris* (et ortus cosmicus stationis diametraliter oppositae), v. I, 297, n. 1 (3). Definitio Abū Ḥanīfah apud Ibn Sīdah, *al-Mukhaṣṣaṣ*, Būlāq 1316-20, t. IX, 13: ونَوْءه اوّل سقوط يُدرِكه في الأُفُق بالغداة قبل امِّحاق الكواكب بضوء الصبح. Item *Le calendrier de Cordoue... et ancienne trad. latine publié*

---

(1) *Directionem* et *profectionem* Graeci eodem nomine vocant; ἄφεσις igitur est « directio » in *Tetrab.*, III, 10 (Francof., III, 15), « profectio » in ultimo capite IV, 9 (Francof., IV, 11). Ambos sensus habet ἄφεσις apud Vettium Valentem, ut e multis locis passim a Salmasio (*De annis climactericis*) laudatis patet. In *Centiloquio* Pseudo-Ptolemaei, prop. 25, 77, 88, ὁ περίπατος « directionem » designat; prop. 55 et 66 « profectionem ».

(2) Ita in versionibus Commentarii 'Alī ibn Riḍwān (Haly Heben Rodan) in *Tetrabiblum* (ed. Venet., 1519, f. 93,v., 94,r. pluries) et Commentarii Ibn ad-Dāyah in *Centiloquium*. — Perperam Sédillot in vers. Oloug Beg « termes », et Sachau in vers. al-Bīrūnī, *Chron.*, 265, l. 35 (= text. 270, l. 15) « Terminationes ».

(3) Et Ginzel, *Handbuch d. mathem. u. techn. Chronol.*, Leipzig 1906, t. I, p. 247 n.

par R. Dozy, Leyde 1873, p. 4: ومعنى النوء سقوط احد المنازل في المغرب مع الفجر فيقال نَاءَ ذلك النجم للغروب اي مال « et intentio quidem *anou* est casus unius mansionum in oc- « cidente cum crepusculo. Dicitur ergo *ne* illa stella, scilicet declinat ad occidentem ».

[نور] pl. أَنْوَارٌ *lumen* siderum in applicationibus, v. قُوَّة. — نَيِّرٌ et مُنِيرٌ λαμπρός, *lucida, splendens* stella, saepe in Catalogo fixarum, ٢٤٥–٢٧٤. — النَّيِّرَانِ τὰ φῶτα, *luminaria*, i. e. *Sol et Luna*, ٧ 6, ٨٧ 3 etc. Cfr. Friedlaender, 112,*b*. — النيّر من الشُّجَاع *Alphard*, α *Hydrae*, ٢٦٩. — مُنِيرُ الفَكَّة α *Coronae borealis*, ٢٧١. — إِنَارَة λαμπήνη, *alchinara, carpentum*, apud astrologos est condicio planetae qui duas aut plures ex quatuor dignitatibus (quae Ptolemaeo sunt domicilium, triplicitas, exaltatio, terminus) assecutus est, v. t. I, p. XXI, n. 4; breviter Bouché-Leclercq, *Astrol. grecque*, 244.

نَيْزَك pl. نَيَازِك οἱ διάττοντες (Centiloquii), *acontia, stella cadens*, in vetere *Centiloquii* versione (nr. 98 et 99); v. hoc II tomo p. XIII, l. 8, et Ahlwardt, *Verzeichn. Berlin*, V, 273,*b*, l. 15 ubi pro المنازل restituendum النيازك; Belot, *Vocabulaire arabe-français*, 6e éd., 1899 (« *au plur.* ✿ étoiles filantes »); ac scriptum S. Ronzevalle cui titulus النيازك (in *al-Mashriq*, I, 1898, 49-55). — Addito بذنب, vox *cometem* designat apud ʿĪsà b. al-Muṭahhar, *Rawḥ ar-rūḥ* (ms.) sub mense shaʿbān anni 985: ظهر نجم من المغرب من النيازك واقام اياما يسيرة يسير سيرا ظاهرا; cfr. Dozy, II, 659,*b* (« comète »). — Apud Syros ܢܝܙܟܐ, quod vix bene lexicon Brockelmann *cometem* vertit (1); certissime Barhebraei *Astron. Syr.*, p. 14, l. 21, *acontias* designat nomine ܢܝܙܟܐ ܕܢܘܪܐ « hastae « igneae ». An Pehlevicum *nēzak* acontiam quoque significasset ignoratur.

هَبَطَ u, n. act. هُبُوطٌ, καταβαίνειν (apud Theonem Alexandrinum) *descendere*. Sol dicitur de borea descendere, cum longitudinem a 90° ad 180° habeat (2); ad austrum descendere, cum a 180° ad 270°, ١٩ 14-15. Luna est هابط من الشمال si a nodo boreali 90°–180° distat; هابط في الجنوب si 180°–270°; ١١٤ 2-5. Planeta هابط dicitur, cuius latitudo sit borealis et decrescens aut australis et crescens, ١٧١ 1-2 (de tribus superioribus cfr. ١٧١ 4-7). — مَرَاتِبُ الصعود والهبوط *ordines ascensus et descensus* Solis, ١٩ 18-21 et II, 58.

الهَقْعَة quinta statio lunaris complectens λ *Orionis* (nebulosam tribus parvis proximisque stellis compositam, qua re Ideler λ, φ′, φ″), ١٨٨ 22.

الهَنْعَة sexta statio lunaris complectens γ, ξ *Geminorum*, ١٨٨ 22.

هَيْلَاج pl. هَيْلَاجَات ἀφέτης, *significator, apheta, alhyleg, alhylech, hilegium*, locis spuriis ٢٠٢ 3 et ٢٢٤ 11; cfr. دليل. Versio *Tetrabibli* a Ḥunayn ibn Isḥāq facta et a Thābit revisa, semper هيلاج adhibet. Ex Persico هَيْلَج « dominus aedis, dominus domus », quasi esset apheta dominus loci aphetici. Haud recte هيلاج astrologorum a Sachau redditur « mater familias »; nam locus al-Bīrūnī, *Chron.*, p. 79, l. 1 text. (= 90 ult., vers.): ان يكون الشمس فيها هيلاجًا وكَدْخُداهًا اعني في بيتها او شرفها ita vertendus: « Cum Sol simul fuerit apheta « et οἰκοδεσπότης, scilicet in loco aphetico suo nativitatis domicilium etiam astrologicum aut « exaltationem habuerit ». Est enim οἰκοδεσπότης τῆς γενέσεως vel *kadkhudāh* (unde nostra-

(1) Sed J. Brun, *Dict. syr.-lat.* (1895), p. 349: « meteorum (*gall.* étoile filante, bolide) »; Payne-Smith, col. 2360.

(2) Cfr. al-Masʿūdī, *Prairies*, III, 402: die XVIII Iunii منه رجوع الشمس هابطة من الشمال.

tes *alchochoden* fecerunt) planeta qui in loco aphetico nativitatis plurimas habeat dignitates (domicilium, terminum, exaltationem, decanum, dominium triplicitatis); interdum igitur ipse apheta est οἰκοδεσπότης.

وَتَدٌ pl. أَوْتَادٌ « paxillus », κέντρον (1), κέντρωσις, *angulus, cardo geniturae*, ١٩٣ 16, ١٩٦ 15, ١٩٨–٢٠٣. Sunt quatuor puncta quibus ecliptica a circulo horizontis et a circulo meridiano secatur; i. e. ascendens, medium Caelum (seu initium X^{ae} domus), occidens (seu initium VII^{ae} domns), imum Caelum (initium IV^{ae}). Ita astronomi et astrologi omnes (2). Ergo: وتد وسط السماء τὸ μεσουράνημα, *medium Caelum*, intersectio eclipticae et meridiani superioris, ١١, 8; وتد الطالع τὸ ἀνατολικὸν κέντρον, *ascendens*, وتد الغارب τὸ δυτικὸν κέντρον, *occidens*, وتد الارض τὸ ὑπόγειον μεσουράνημα, *imum Caelum*, intersectio eclipticae et meridiani inferioris, ١٩٨ seqq. — Apud Ibn ʻEzrā יָתֵד.

وتر — II, ὑποτείνειν, *subtendere* arcum vel angulum, ٦٦ 16, ٦٩ 10, ٧١ 12, 20, ٧٢ 5, ٨٨–٨٩ pluries, ١٨٢–١٨٦, ٢٠٦ 21. — وَتَرٌ pl. أَوْتَارٌ ἡ ἐν τῷ κύκλῳ εὐθεῖα, *chorda* geometrica, ١٣–١٧; i. q. وتر تَامّ, ٥٩–٦٠. — وَتَرٌ مُنَصَّفٌ *sinus* trigonometricus ١٥, brevitatis causa postea semper وتر solummodo vocatus. Reliqui mathematici جَيْب adhibent. — وَتَرٌ رَاجِعٌ *sinus versus*, ١٦, ٤٥ 2, 5; reliquis mathematicis جَيْب راجع. — وتر ما يبْقَى لتَمَام... الى تسعين *cosinus*, persaepe; reliquis ... جيب.

وَجْهٌ *operandi ratio*; ١١ 15 ... فانّ الوجه في ذلك أن يُبْسَط; ٧٣ 19 ووجه العَمَل; ١١٣ 22 فاذا عرفتَ عرض القمر بأيّ الوجهَيْن كان (alibi الجهتين); ٣٧ 6. — وَجْهٌ pl. وُجُوهٌ δεκανός seu πρόσωπον (ignota Ptolemaeo), *decanus, facies* astrologica, in tab. spuria ٢٤٤ bis; cfr. II, 310–312. Dozy, II, 785,*b* (ex Prol.). — جِهَةٌ *plaga Caeli*, respectu aequatoris caelestis si de declinationibus agitur, ١٩ 17, ٣٣ 23, ٣٤ 3, 5, 9, ٥٤ 12 ..... ٢٧٥–٢٨٠; respectu eclipticae si de latitudinibus corporum caelestium est sermo, ٤٧ 15, ١١٣ 13, ١٨٨ 12, 19 ..... ٢٤٥–٢٧٤; cfr. I, 283, n. 1. — جِهَاتُ الأُفُق quatuor *horizontis plagae* seu *cardines*, intersectiones horizontis cum circulo aequinoctiali et cum moridiano, ٣٥ 10 (ubi definitio) ..... ١٣٤ 20. — الى الجِهَة المُتَقَدِّمَة (من فلك البروج) εἰς τὰ προηγούμενα τῶν ζῳδίων, *in antecedentia, contra ordinem* vel *successionem signorum, ab ortu in occasum* (3), ٦٧ 13, ٦٨ 5, 18, ٩٧ 16, ١٧٦ 8, ١٩٥ 11, 18 etc. — الى الجِهَة التَّالِيَة εἰς τὰ ἑπόμενα τῶν ζῳδίων, *in consequentia, iuxta successionem signorum, ab occasu ad ortum*, v. تلو. — مُوَاجَهَةٌ ἰδιοπροσωπία, *visio faciei ad faciem, almugea*, v. t. I, p. xxi, n. 4 ex versione *Tetrabibli*. Planeta ἰδιοπροσωπεῖ cum eundem aspectum ad Solem aut Lunam servat quem habet domicilium eius ad eorum domicilia. Cfr. Bouché-Leclercq, *Astrol. grecque*, 242-43.

وَرَابٌ (ignota Albatenio vox) λόξωσις, *obliquatio* vel *reflexio* planetarum inferiorum (II, 250), v. انحراف et التواء.

ورى (pro رأى) — المُوري *stilus, ostensor, index* in instrumentis astronomicis, *almuri*, ٣٥ 16, ٣٦ quater, ٢٠٤ ter, ٢٠٥ quater, ٢٠٦ 2, 3, ٢٠٨ 12, 19, ٢١٣ pluries, ٢١٤ 3, 17. Ambas formas المــري et الموري memorat ʻAlī an-Nabtītī apud Dorn, *Drei Instr.*, 8, n. 3.

---

(1) I. e. « cuspis, aculeus; cardo ».

(2) Cfr. Alchabitium, edit. Venetae 1485, f. *bb* 2,r. (diff. 1, cap. 19): « Et ascendens et quarta « et septima et decima dicuntur *alamed* [leg. *alauted*] id est quos nos angulos vocamus ut pulchrius « sonet ». — Dozy, II, 778,*a* et Friedlaender, 114,*a* emendatione indigent.

(3) I. q. الى خِلَاف تَوَالِي البروج.

مُوزُون superficies *perpendiculo aequata, perfecte horizontalis* aut *verticalis*; ٣٤ 18 ... موضع ليكُن سطحُهُ موزون السطح « locus cuius superficies horizontalis, non inclinata »; ١٣٧ 3 بعد ان مستويًا موزونًا بالشاقول « sit eius superficies plana, perpendiculo aequata »; ٢٠٥ 19 ويكون وجه سطح المِسْطَرة قائمًا على خطّ نصف النهار موزونًا عليه ٢١٧ 12; يكون وجهه موزونًا بالشاقول « sitque superficies regulae perpendicularis ad lineam meridianam et perfecte verticalis ». Cfr. Dozy, II, 800,*a*: وَزَنَ « *librare terram, aquam, prendre le niveau de la terre, de* « *l'eau, mesurer au niveau, niveler* » (ex Edr. et Auw.).

وسط — V, n. act. تَوَسُّط, *in medio rei esse*; ergo تَوَسَّطَ السَّمَاءَ μεσουρανεῖν, *Caelum mediare, culminare, per meridianum transire*; تَوَسُّط الكوكب السَّمَاءَ *sideris culminatio, sideris transitus per meridianum*; الاجزاء التي تتوسّط السماء مع الكوكب *punctum eclipticae eodem tempore quo stella per meridianum transiens*; persaepe. — وَسَط pl. أَوْسَاط μέση πάροδος, μέση κίνησις, *a*) *motus medius* longitudinis, i. q. الحركة الوُسْطَى vel المسير الاوسط, ٢٤ 8 (ubi definitur) ac persaepe; item II, 25, 26, 31, 32, 73, 74, 75, 76, 77, 86, 87, 103. *b*) *longitudo media*, i. q. الموضع الاوسط, ٧٨ 14, ١١٢ pluries, ١٧١–١٧٢ et II, 24, 29–30, 72, 84, 85, 102. — وَسَط السَّمَاء τὸ μεσουράνημα, *medium Caelum*, intersectio eclipticae et meridiani superioris, saepissime; ergo: دائرة وسط السماء et خطّ وسط السماء ὁ μεσημβρινός, *meridianus* caelestis et terrestris, ١٨١ 1, ٢٢ 15, 16, ٢٥ 10, 15 etc.; الارتفاع في وسط السماء *altitudo meridiana*, ٣٧ 7, 8 etc.; البُعْد عن خطّ وسط السماء *angulus horarius*, ٤٥ 13, ٥٣ 7; المَمَرّ في وسط السماء *transitus per meridianum, culminatio*, ٧٤ 15; وسط سماء التشريق ٧٠; تشريق وسط السماء الجَنُوبِيّ μεσημβρινὸν μεσουράνημα, cum stella superne culminat consistente Sole in meridiano superiore aut inferiore, ١٨٠ 6; وسط السماء العَشَوِيّ ὀψινὸν μεσουράνημα, cum, occidente Sole, stella meridianum superiorem aut inferiorem occupat, ١٨٠ 16. — وَسَط الثُّرَيَّا η *Tauri*, ٢٧٧. — وَسَط الكُسُوف μέσος χρόνος τῆς ἐκλείψεως, *medium eclipsis*, ١٤٧ 19 etc. — أَوْسَط μέσος, *medius*, de longitudine aut motu aut syzygia ita supputati ac si motus caelestes essent aequabiles; oppos. حَقِيقِيّ ἀκριβής, verus.

وسع — سَعَة المَشْرِق ἡ τοῦ ὁρίζοντος περιφέρεια ὑπό τε τοῦ ἰσημερινοῦ καὶ τοῦ λοξοῦ κύκλου, *amplitudo ortiva*, arcus horizontis inter punctum E et punctum eclipticae in horizonte ascendens, ٢٤ 2, 4.

وصل — VIII, συνάπτειν, *applicavit se* alteri (ب) planeta, alteri consociatus est per aliquem aspectuum (trinum, sextilem, quadraturam, oppositionem) aut per coniunctionem (1), ١٩٥ 2, 3, ١٩١ 10. اتِّصَال pl. اتِّصَالَات συναφή, *applicatio, alictisal*, consociatio planetarum (aut Solis aut Lunae) cum aliis per aliquem aspectum aut per coniunctionem, ١٩٤ seqq. — الاتِّصَالَات αἱ συζυγίαι, *syzygiae*, coniunctiones et oppositiones Solis cum Luna, ٧ 6; plerumque الاجتماعات والاستقبالات.

وضع — مَوْضِع كوكب من فلك البروج vel brevius مَوْضِع pl. مَوَاضِع κατὰ μῆκος ἐποχή, ἡ ἐποχή, *lon-*

(1) Cfr. Bouché-Leclercq, *Astrol. grecque*, p. 246: « Ils [astrologi] ont remplacé la règle de sens « commun, en vertu de laquelle la rencontre des « planètes doit être réelle (κατὰ συμπαρουσίαν ou σω-« ματικῶς), par cette autre règle astrologique que « l'aspect (σχῆμα) vaut ou vaut presque la présence « réelle. Par conséquent, toute planète peut être « remplacée, par toute relation entre astres,... par « le ' rayon ' qu'elles lancent suivant un des aspects « polygonaux ».

gitudo astri, ٣ 18 , ٤ 10, 11 , ٥ 3 , ٧ 14 ac saepissime. Locus ٣ 18 (ومـا يظهَر معـه من مواضع بُعدها الابعد من اجزاء البروج), vers. I, 3 (et n. 1) ac titulo I, 43, ita vertendus: « et longitudines apogei Solis quae simul cum ea [inaequalitate motus solaris] eruuntur ». Item ٦٤ 18-19 (وما يظهر مع ذلك من موضع نقطة بعدها الابعد عن مركز الارض في فلك البروج), vers. I, 43, l. 9–10: « et qualis sit longitudo apogei Solis simul cum hac [inaequalitate motus] deprehendenda ».

وقع — II, *inscriptione* seu *titulo* tabulam (على) *instruere*; ١٠٧ 12 الجَدْوَل الأوّل ... الموقَّع عليـه; ١٣٠ 5 الجدول الموقَّع عليه عرض القمر; ١١٣ 19 تعديل الشمس; ٢٣٠ 10 الموقَّع عليهما فلك التدوير; وسنُصَوِّر الشكل ونُوَقِّع فيه عشر دواير للقمر ٩٣ 16. Cfr. عليه اوّل المحرّم. Item Ḥabash, f. 17,v., l. 4 موقع على راس الجدول (sic) حسب مـا نجده موقع على راس الجدول; f. 27,v., l. 4 a f. موقع عـلى راس الجدول; f. 77,r., paen. الجدول الموقع عليه مدخل الشمس رووس البروج. — تَوْقِيعٌ *inscriptio* tabulae vel columnae, ١٣٦ 7 , ١٧٢ 8, 9 , ٢١٩ 20 , ٢٣١ 3 .

مَوْلِدٌ pl. مَوَالِيدُ (1) γένεσις, *genitura*, *nativitas*, ٦١ 2 , ١٩٣ 12, 15, 16 , ١٩٦ 17 , ٢٠٣ 1 , ٢٢٣ 6 , ٢٢٤ 6 . Singulare مَوْلُودٌ aut plurale مَوَالِدُ ab astronomis et astrologis nunquam usurpari videntur. Definitio Dozy, II, 840,*b* haud exacta.

يَاقُوتٌ أَحْمَرُ *rubinus* (loco parallelo Geographiae Ptolemaei ὑάκινθος), ٣٤ 14; Dozy, II, 847,*b* (ex Bc et Niebuhr). — يَاقُوتٌ لَوْنُ السَّمَاءِ *sapphirus* (βήρυλλος Ptolemaei), ibid.; Dozy ياقوت ازرق (ex Bc).

يوم — اليَوْمُ بِلَيْلَتِهِ pl. الأيَّامُ بِلَيَالِيهَا τὸ νυχθήμερον, *nychthemerum*, temporis spatium 24 horarum quibus Terra rotationem perficit, ٧٣–٧٥ ac saepissime. — اليَوْمُ الأَوْسَطُ ὁμαλὸν νυχθήμερον, *nychthemerum medium*; اليَوْمُ المُخْتَلِفُ ἀνώμαλον νυχθήμερον, *nychthemerum inaequale*, ٧٣–٧٥ etc. — تَعْدِيلُ الأيّـام بلياليها *aequatio temporis*, ١٠٨ 24 et II, 61–64.

---

(1) Ut مراسيل ex مُرْسَل et مناكير ex مُنْكَر.

INDEX GEOGRAPHICUS

Numeri inclinatis characteribus impressi indicant Albatenii locos, reliqui adnotationes meas.

Compendia haec sunt: lin. = linea. n. = nota, in imis paginis. nr. = numerus. add. = cum additionibus. add. t. II = cum additionibus initio t. II collocatis. emend. = cum emendationibus.

Permulto post tabulas impressas prodiit optimus liber G. Le Strange, *The lands of the Eastern Caliphate, Mesopotamia, Persia, and Central Asia from the Moslem conquest to the time of Timur*, Cambridge 1905, qui pro compluribus nominibus conferri nunc potest.

Ābaskūn (Abuskūn, Abiskūn) 172 et n. (et add. t. II).

'Abbādān II, *53* (et 218).

Achaia II, *34*.

Adana v. Adhanah.

'Aden *15*, 170 (et add. t. II); II, *44* (et 217) Sinus 'Aden v. Barbaricus sinus.

Adhanah II, *39* (et 216: Edane), 43 n. 179.

Ādharbayǵān II, *35*, 193, 53 n. 266.

Adrias v. Sinus Adrias.

Aegyptus (*Miṣr*), *18*, *19* quater, 172 (et add. t. II); II, *34* nr. 42 ac 45; *Eghifṭos* inferior II, *34*, 210. V. Mare Aegypti.

Aelana 17 n. 6. V. Aylah.

Aethiopes, Aethiopia (*al-ḥabash*) *17* ter, *18* bis, *19* bis, 170 ter, 171 (et add. t. II); II, *44*. V. Kūsh.

al-Aflāǵ regio II, 44 n. 192.

Africa, quo modo eius littus in Albatenii fonte descriptum 167. *Ifrīqiyyah*, sensu strictiore Romano, 172; II, *34* (et 215), 212; eius mare I, 171. *Ifrīqiyyah*, sensu lato, II, *34* nr. 44. V. Libya.

'Afrīn II, 35 n 63, 40 n. 139, 48 n. 220.

Afyūn Qarā Ḥiṣār II, 44 n. 183.

al-Aḥsā' II, 52 n. 254.

al-Ahwāz II, *35*.

Akhlāṭ v. Khilāṭ.

Akhmīm II, *52* (et 217).

Akhsīkat II, 36 n. 85.

'Akkā II, *39* (et 216).

Aksūm v. Auxume.

Alani (*al-Lān*) 172.

Albania II, *34*. — Albaniae Portae v. Porta.

Albion Britannica (*Alūyōn Brehṭanīqī*) II, *33* nr. 2, 211.

Alcaz v. Alqis.

Aleppo v. Ḥalab.

Alexandria (*al-Iskandariyyah*) *41* bis et n. 2, *42* et n. 3, 73 n. 3, 160, 172; II, *38* (et 216), 170 n. 2, 206, 210 plur., 212.

Alexandria ad Issum v. Iskandarūnah.

Algeciras II, 220.

Almeria v. al-Mariyyah.

Alqis (?) II, *50* et n.

'Amawās II, *47*.

Āmid II, *41*, 212.

'Ammūriyah (Amorium) II, *44* (et 217), 212.

al-'Amq II, *35* et n.

Āmul II, *53*.

'Amwās v. 'Amawās.

Anafah II, 48 n. 221. Cfr. *al-Mashriq*, V, 1902, p. 109-111.

Anastasiopolis (*Dārā*) II, 42 n. 159; (*ar-Ruṣāfah*) II, 45 n. 201.

Anāwarzā II, 43 n. 179. Cfr. F. X. Schaffner.

Cilicia, Gotha 1903 (Ergänzungsheft 141 zu den Petermann's Mitteilungen) p. 41-42; iuxta mappam annexam, 35° 56′ ²/₃ E Gr., 37° 16′ lat. N.
Anazarba v. 'Ayn Zarbah.
al-Andalus v. Hispania.
Andīǵān II, 36 n. 85.
Anezān 172 n. 4.
Anf al-ḥaǵar II, 48 n. 221.
el-Anfeh II, 48 n. 221.
Antiochia (*Anṭākiyah*) xvii, xxxii; observationes in ea factae eiusque longitudo *56*, *57*; 67 n. 1, 172, 228 (long. iuxta Hartmann), 231, 233, 316 n.; II, *40* (et 216), 210 pluries, 213. — V. Ǵisr Anṭākiyah.
Apamea ad Orontem v. Fāmiyah; — ad Euphratem v. Bīreǵik.
Apollinopolis parva v. Qūṣ.
Āqā Muḥammad Khān II, 43 n. 172.
al-'Aqabah 17 n. 6. — V. Aylah.
al-'Aqabah al-kabīrah (Catabathmus magnus) II, 38 n. 107.
al-'Āqūl II, *47*. Cfr. Streck, II 289-293.
Arabia 170 (cfr. al-Ḥiǵāz, Ḥimyar, 'Omān, al-Yemen); II, 212; eius urbes II, 212-213, 214. — Arabia habitata (Petraea) II, *35* n. 66 (et 215); (Felix) II, *35* n. 75, 36 n. 92.
Arabicus sinus 17 n. 6.
Arachosia v. ar-Rukhkhaǵ.
Aradus II, *54*.
Aral lacus 172, 207 n. 2.
Arām (?) metropolis II, *49*.
Araxes fluvius II, 42 n. 165.
Arbela II, 46 n. 203.
Arḍ Arṭūzī II, 48 n. 222.
Arethusa II, 39 n. 129.
Arīa v. Herāt.
al-'Āriḍ regio II, 44 n. 192.
Arīn (Arim, Arym) xxxv, 165.
al-'Arīsh *19* bis (et II, vii); II, 45 n. 195.
Armenia maior et minor II, *34*, 212, 215 nr. 55. Urbes Armeniae II, 214.
Aromata emporium v. Madīnat aṭ-Ṭīb.
'Arqah v. 'Irqah.
Arra II, 40 n. 138.
Arsamosata v. Shimshāṭ.
Arsūz II, 49 n. 225.
Artaxata II, 42 n. 165.
Arwād II, 54 n.
Arzan II, *41*. — Arzan ar-Rūm II, 41 n. 147.
Arzila v. Aṣīlā'.
al-'Āṣ (Orontes) II, 35 n. 63, 39 n. 129, 40 n. 132, 43 n. 180, 46 n. 204 et 206.
Āsār-kiöy II, 44 n. 183.
Ascalon v. 'Asqalān.
Asdūd II, *47* (et add. t. II), 211.
Asiae provinciae et urbes II, 211-12, 212-13, 214-15. — Asia maior (*Asiyā al-kubrà*) *19*. — Asia propria II, *34*, 212.
Aṣīlā' (Arzila) II, 220 bis.
'Asīr regio II, 51 n. 243, 52 n. 245.
'Asqalān II, *38* et 216, 39 n. 115, 47 n. 213.
Assyria v. Athūr. — Reges Assyriae v. in Indice historico.
Asterābād 172 n. 4.
Aṣwān (Assuan) v. Suwān.
Athenae (*Athīnas*) *41*; « urbs sapientum » II, *48*, 212.
Athūr (Assyria) II, *2* (false pro Macedonia, cfr. II, 191), *35* (et 215).
Aṭrābazundah v. Trapezus.
Aṭrābulus v. Tripolis.
Augusta Emerita v. Māridah.
Auxume (Kusūmī) II, *47*.
Avēra, Averia v. Ḥuwwārīn.
Awāl insula II, 52 n. 246.
Aylah *17* et n. 6, *18*, *19*, 170 bis (et add. t. II).
al-'Ayn v. Alqis.
'Ayn Zarbah (Anazarba) II, *43*; v. Anāwarzā.
'Ayntāb II, 40 n. 140.
Azdūd v. Asdūd.
Azīn 165.
Azotus v. Asdūd.

Baalbek v. Ba'labakk.
al-Bāb, Bāb al-Abwāb v. Portae Caucasicae.
Bāb al-Mandab fretus 177; II, 50 n. 234.
Babylon Aegypti II, 43 n. 178.
Babylon Asiae (*Bābil*) II, *43* (et 216), 49 n. 229. — Babylonia regio (*Babilūnyā*, Balad Bābil) II, *35*; cfr. in Indice historico.
Bactriana regio v. Balkh.

Bādis (Velez de la Gomera) II, xxix n.
Badajoz v. Baṭalyūs.
Baghdād viii, ix, x, xvii, xviii, 157 bis, 159, 160 pluries, 211, 214, 316 n.; II, *42* (et 216: baldach), 49 n. 229, *67* (adn. 222), 210, 212, 213 bis, 262.
Bahrām-ābād II, 53 n. 261.
al-Baḥrayn urbs et regio II, *52* (et 217) ac n. 254.
Bakhtegān lacus II, 53 n. 261.
Bālā Ḥiṣār II, 44 n. 183.
Bālā Murghāb II, xxviii.
Ba'labakk II, *40* (et 216).
Balad II, *42*. — I. q. Singār II, 42 n. 163.
Balansiyah (Valencia) II, 219.
Bālis II, *41*; Bālis nova ibid. n. 149.
Balkh regio (Bactriana) II, *35* (et 215).
Bamm II, 52 n. 255.
Bāniyās Palaestinae II, 38 n. 110; Syriae ibid.
Barbalissus, Barbarissus v. Bālis.
Barbari (*al-Barbar*) *17*, 170 (et II, xxii). — Barbaria quid apud Ptolemaeum 168 n. 2. — V. Sinus Barbaricus.
Bardav v. Bardha'ah.
Bardha'ah II, *42* (et 216), 212.
Bardsīr II, 53 n. 261.
Barsukhān 172 et n. 8.
al-Baṣrah (Bassora) *17* bis, 286; II, *43* (et 216), 212; al-Baṣrah nova II, 43 n. 174. — V. Mare al-Baṣrah.
Baṭalyūs (Badajoz) II, 220.
Βατάνη xiii.
Batharūn II, 48 n. 221.
Batnae xiii.
Baṭnān xiii-xiv.
Battān (Bittān) x bis, xii-xiv.
Baulē fluvius II, 220 n.
Bayt Ǵibrīn II, *49*.
Bayt al-Maqdis v. Hierosolyma.
Bazium promontorium II, 37 n. 102.
Benādir regio II, 51 n.
Benī Mnāṣer gens II, xxx.
Berda v. Bardha'ah.
Beyrūt (Berytus) II, 46 n. 202, 48 n. 221, *49* (et 217), 212.
Beyt Ǵibrīl v. Bayt Ǵibrīn.
Biǵāyah (Bougie) II, 218 pluries, 219, 222.
Binkat II, 35 n. 80 (et emend. t. II, xxviii).
al-Bīrah, Bīreǵik بيرجك xiii; II, 46 n. 205 bis.
al-Bīrūn v. an-Nīrūn.
Bīsheh (wādī) II, 51 n. 243.
Βιτάνη xiii.
Bithynia II, *34*.
Bogos gens xv n. 5.
Bougie v. Biǵāyah.
B.r.hūr (?) II, *50* (et 217 nr. 236).
Britannia (*Berṭāniyah*) *17*, *18* bis, 171 bis.
Bulgari (*Bulghār*) muslimi 171 et n. 6; II, xxiii et n.
Buraykah v. Sherm Buraykah.
Byblus v. Ǵubayl.
Byzantium v. Constantinopolis.

Caesarea ad Anazarbum II, 43 n. 179.
Caesarea Panias (*Qaysāriyā Afūmiyūs*) II, *38*.
Cairo v. Kahira.
Calatrava v. Qal'at Rabāḥ.
Callaeci v. al-Ǵalāliqah.
Callinicum xvi n. 3.
Cambodge 170 n. 8.
Caparcotnei II, 38 n. 112.
Cappadocia II, *34*.
Carchedon v. Khalqīdūn.
Caria II, *34*.
Carmania (*Kirmān*) habitata et deserta II, *35* (et 215).
Carrhae v. Ḥarrān.
Cartagena II, 219.
Carthago v. Khalqīdūn.
Catabathmus magnus (*Qāṭābāthmūs al-kubrà*) II, *38*, 210.
Ceuta v. Septa.
Ceylon v. Sarandīb.
Chabora urbs II, 41 n. 151.
Chalcedon Bithyniae II, 38 n. 105.
Chalcis v. Qinnasrīn.
Chalybon v. Ḥaleb.
Chazari 172 bis (et II, xxiii).
Cherchel v. Shershāl.
Chersonesus Taurica v. Taurica.
Chersonesus Thracia (ubi الطرز ماليافية corruptela et dittographia ex طرافية ?) II, *33*.

Chorasmiae (*Khuwārizm*) lacus 172.
Cilicia II, *34*.
Clysma 17 n. 6. V. al-Qolzum.
Coelesyria II, *35* (n. 63).
Colchis II, *34*.
Constantinopolis (*al-Qusṭanṭīniyyah*) *18*, *19* ter, 67 n. 1, 172; II, *33*, *44*, 212, 217 nr. 182. — Amnis (i. e. fretus) Constantinopolitanus *19* (l. 3-4, 17), 169, 172.
Córdoba, Corduba (*Qurṭubah*) II, 215, 219.
Creta (*Aqrīṭish*, *Qirīṭī*) insula, *18*, 169, 171; II, *34*.
Ctesiphon (*Qisṭifān*) v. al-Mada'in.
Cyprus (*Qubrus*) insula *18*, 169, 171; II, *33*, 39 n. 118, 215 n. 62.
Cyrnus (*Qurnus*) insula *18*, 169; II, 33.
Cyrus, Cyrrhus (*Qūros*) urbs, v. Qūrus.

Dabīl II, *42*, 212. Cfr. etiam M. Ghazarian, *Armenien unter der arabischen Herrschaft*, Marburg 1903, p. 71 (ex Ztsch. f. armenische Philol., II. Bd.).
Dacia II, *33*.
Dalmatia II, *33* et n.
Damascus (*Dimashq*) 157, 160 bis, 211 ter, 214; II, *35*, *40* (et 216).
Damietta v. Dimyāṭ.
Dānah II, 43 n. 180.
Daqāsh (Deguèche) II, xxx n.
Daqyūs v. Daqāsh et Taqiyūs.
Dārā, Daras II, *42* (et 216).
Dawin v. Dabīl.
ad-Daybul II, *44* (emend. II, xxviii), 52 n. 248.
Dayr al-'Āqūl v. al-'Āqūl.
Deguèche v. Daqāsh.
Demāwend v. Donbāwend.
Derbend 172; II, 34 n., 45 n.
Dertosa v. Ṭurṭūshah.
ad-Dībahāt insulae 170.
Dībat al-mahal insulae 170 n 7.
Dimyāṭ (Damietta) II, *43* (et 217).
Diospolis magna II, *37*, 212.
Dīwāniyyeh II, 49 n. 229.
Diyālā fluvius II, 45 n. 198.
Diyārbekr II, 41 n. 145 et 147.
Dīzak II, 53 n. 267.
Dolūk (Doliche) II, *40*.
Donbāwend II, *53* (et 218: denaonth).
Donqolah II, *53* (et 217: diola), 212 n.
Drangiana v. Siǵistān.
Dshizak v. Dīzak.
Dubius II, 42 n. 165.
Durbeta v. Mayyāfāriqīn.

Edessa v. ar-Rohā'.
Ēlath 17 n. 6.
Elburz mons II, 53 n. 258.
Eleutheropolis II, 49 n. 228.
Emessa (*Ḥimṣ*) II, 39 n. 128.
Emmaus v. 'Amawās.
el-Enfeh v. el-Anfeh.
Epiphania (*Ḥamāh*) II, 39.
Epirus II, *34*.
Eregli II, 48 n. 218.
Erẓerūm II, 41 n. 147.
Eski Ḥaleb II, 40 n. 137.
Eskī Ḥiṣār II, 39 n. 116.
Eskī Mōṣul II, 42 n. 161.
Euboea II, *34*.
Eumara II, 47 n. 208.
Europa (*Ewrūfī*) *19*.
Evarias, Evarius v. Ḥuwwārīn.
Eylīǵah II, 43 n. 180.

Fāmiyah II, *40*.
al-Faramā II, *45* (et 217), 47 n. 212.
Farghānah regio (false pro Paropanisadis) II, *36* (et 216), 212.
Fāris (Persis) 170; II, *35* (et 215). — V. Sinus Persicus.
Fās (Fez) II, 202 n., 219.
Fāw (Fao) II, 53 n. 268.
Fergana v. Farghānah.
Fez v. Fās.
Figīg II, 202 bis.
Filasṭin urbs II, *38* (et 216); regio v. Palaestina
Franci (*Faranǵah*) 172.
Fretus v. Constantinopolis.
al-Fusṭāṭ II, xxii, *43* (et 217).

Gabala Coelesyriae v. Ǵabalah. — Gabala Phoeniciae v. Ǵubayl.

Ǵabalah II, *49*.
Gadira (*Ghadīrah*) *18* bis, 171.
al-Ǵalāliqah (Callaeci) 171 (et II, XXII).
Galatia II, *34*, 210, 212.
Galicia 171 n. 4.
Gallaeci v. al-Ǵalāliqah.
Gallia Aquitania, Belgica, Lugdunensis, Narbonensis II, *33*, 210.
Ganǵah (Jelisavetpol) II, 42 n. 167.
Ganges (*Ghanǵis*) fluvius II, *36*, 210 ter.
al-Ǵār II, *52* (et 217: Aliar), 212.
Ǵāwa insula 170 n. 6.
Gaugamela v. Ǵawmal.
Ǵawmal II, *46* (?) et n. 203.
Ǵaww regio II, 44 n. 192.
Ǵayyān v. Jaen.
al-Ǵazā'ir al-Khālidāt v. Insulae Aeternae.
al-Ǵazīrah al-Khaḍrā' (Algeciras) II, 220.
Ǵebēl v. Ǵubayl.
Ǵebleh v. Ǵabalah.
Ǵennē II, 220 n.
Germania (*Ǵehrmāniyā*) maior II, *33*, 210 ter, 211.
Ǵez (vel Gez) 172 n. 4.
Ghānah II, 220 et n.
Gharnāṭah II, 219.
al-Ghawr (al-Ghōr) regio II, *35* nr. 64.
Ghāzir fluvius II, 46 n.
Ghazzah II, 49 n. 228.
al-Ghōr v. al-Ghawr.
Giaffa v. Yāfā.
Giava insula 170 n. 6.
Ǵiḥān fluvius (Pyramus) II, 39 n. 121, 43 n. 179.
Ǵindāros (Ǵindarīs) II, *48*.
Gira metropolis II, *37*.
Ǵiruft II, *52*, 53 n. 261, 195.
al-Ǵisr, Ǵisr Anṭākiyah II, *43*.
Ǵisr al-ḥadīd II, 43 n. 180.
Gök-ṣū (Singas) fluvius II, 46 n. 204, 47 n. 214, 49 n.
Gokča lacus II, 42 n. 165.
Ǵōmal v. Ǵawmal.
Ǵorash II, *51*, 52 n. 244 et 245.
Ǵorǵān (Hyrcania) regio II, *35* (et 215). — Urbs 172 n. 4 — V. Mare Ǵorǵān.
Ǵorzān II, *44*, 212.
Gözeneh II, 47 n. 214.
Grenada v. Gharnāṭah.
Ǵubayl II, *46*, 48 n. 221 bis.
Gümüsh-tepeh 172 n. 4.
Ǵundīsābūr 211.
Gurgān fluvius 172 n. 4.

al-Ḥaḍr XVIII-XIX.
Ḥaḍramūt regio II, 36 n. 92, 37 n. 97; interdum pars al-Yemen censetur II, 51 n. 2. Urbs caput (Shibām) II, *50* (et 217).
Hadriaticum v. Sinus Adrias.
Haǵar II, *52* (et 217).
Ḥaleb (Aleppo, Chalybon) II, *35* nr. 63, *40* (et 216), 43 n. 180, 46 n. 204 pluries, 48 n. 220.
Hamadhān II, *47* (et 217).
Ḥamāh II, *39* (et 216), 46 n. 206, 47 n. 207.
al-Ḥāmmah (in Bilād al-Ǵerīd, prope Tūzar) II, XXX n.
al-Ḥammām II, 49 n. 229.
Ḥamzah Ḥāǵī II, 44 n. 183.
Hara II, 216 nr. 102.
Hārhāz fluvius II, 53 n. 263.
Ḥarrān VIII, IX, X, XII, XIII, XIV-XV, XVII, 320; II, *41* (et 216), 210, 212; tabulae ascensionum et horarum temporalium pro Ḥarrān II, *67* (adn. 222). — De urbis vetere historia v. etiam A. Mez, *Gesch der Stadt Harrân in Mesopotamien bis zum Einfall der Araber*, Strassburg 1892 (66 pp.).
al-Ḥasā' v. al-Aḥsā'.
Hatra v. al-Ḥaḍr.
Ḥawwārīn v. Ḥuwwārīn.
Ḥaydarābād (provinciae Sindh) II, XXIX.
Heliopolis v. Ba'labakk.
Heraclea Propontidis (?) II, *48* et n.
Herāt regio (Aria) II, *36*, *50*, 212. Urbs II, *44* (et 217), 212.
Herculis vadus (*ma'barat Hiraqlas*) 171 (cfr. 174 n. 7 et 175 n. 11), 173.
Hergān Qal'eh II, 44 n. 183.
Herī-rūd fluvius II, 54 n.
Hibernia Britannica II, *33* nr. 1.
Hierapolis v. Manbiǵ.
Hierosolyma (*Bayt al-Maqdis*) II, *1*, *54* (et 218), 39 n. 115 bis, 47 n. 211, 49 n. 228.

al-Ḥiǵāz regio *18*, 170; II, *35*; eius terminus australis II, 50 n. 243.
Himaus mons II, *36*.
Ḥimṣ (Emessa) II, *39* (et 216), 47 n. 208, 49 n. 226.
Ḥimyar (Homeritae) gens II, *36* (et 216), 37 n. 97, 212.
al-Hind (India) v. India.
Ḥiṣn Ziyād II, 41 n.
Hispania (*al-Andalus*) *18* ter, 171 ter (et t. II, xxii), 172; II, *33* nr. 3-5. Eius urbes loco spurio II, 218-220.
Hispania (*Sfāniyā*) Baetica, Lusitania, Tarraconensis II, *33*. — Espanna II, 215.
Hīt II, *54*, 212.
Homeritae v. Ḥimyar.
Ḥomṣ v. Ḥimṣ.
Ho-nan-fu II, xxiii.
Ḥulwān II, *45* (et 217), 212.
Ḥuwwārīn II, *47*, 211.
Hyrcania v. Ǵorǵān regio, et II, 36 n. 83.

Jaen (*Ǵayyān*) II, 220.
Iarzitha (?) II, *37* n. 96.
Iaxartes v. Sīr-daryā.
Iathrippa (*Yathrib*) II, 38 n. 104.
Iazygi Metanastae II, *33*, 210, 211.
Iberia II, *34*.
Ibernia v. Hibernia.
Jelisavetpol II, 42 n. 167.
Ierusalem v. Hierosolyma.
Ifrīqiyyah v. Africa.
Ilči II, xxviii.
Illyria Liburnia II, *33*.
Imaus mons II, *36*.
Insula, v. Britannia, Creta, Cyprus, Cyrnus, Dibaḥāt, Dibat al-mahal, Gadira, Giava, Kalah, Laccadivae, Maldivae, al-Maṣīrah, Menuthiadis, Owāl, Qumayr, Rhodus, Samus, Sarbozah (Sarīrah), Sardinia, Sarandīb, Serapidis, Sicilia, Sumatra, Taprobana, Thule, az-Zābiǵ.
Insula aequatoris (*ǵazīrat istiwā' al-layl wa 'n-nahār*) *17* (l. 16-20, 27) et adn. 165.
Insulae Aeternae (*ǵazā'ir al-khālidāt*) vel Beatorum (*ǵazā'ir as-su'adā'*) *17* (l. 7, 10, 19, n. 2), *18* (et II, vii), *19* (ult. l.), *20*, 171. Earum meridianus II, 213 pluries.
Insulae Fortunatae v. Insulae Aeternae.
Insulae maris Ǵorǵān (Caspii) *19*, 169, 172.
Insulae Oceani Indiani circa Taprobanam *18*, 169, 170 (et II, xxiii).
Iordanus fluvius II, 35 n. 64, 38 n. 110.
Irbil II, *46* (?) et n. 203.
'Irqah ('Arqah) II, *39* (et 216: Tarcha).
Iṣfahān regio (Parthia) II, *35* (et 215).
Ishbīliyah (Sevilla) II, 219.
Is'ird (S'ört) II, 41 n. 147.
al-Iskandariyyah v. Alexandria Aegypti.
al-Iskandarūnah (Alessandretta) II, *48* (et 217 nr. 219), 49 n. 225.
Īssik-kūl lacus 172 et n. 8.
Italia II, *33*, 215 (nr. 17).
Itil fluvius 172.
Iudaeorum regio (*bilād al-Yahūd*) II, *35*; v. Palaestina.

Ka'bah II, 38 n.
Kābul II, 36 n. 85, *53* (et 217).
Kafar Tūthā II, *42* (et 216).
Kafr Tūt v. Kafar Tūthā.
Kahira (Cairo, *Miṣr al-Qāhirah*) 160; II, 43 n. 178. — Kahira vetus (*Miṣr al-'Atīqah*, *Fusṭāṭ*) II, 43 n. 178 (et II, xxii).
Kalah insula 170 (et II, xxiii).
Kalneh II, 41 n. 151.
Karāčī (Kurrachee) II, 44 n. 189 (et add. t. II, xxviii).
Karhni-čur fluvius II, 42 n. 165.
Kārūn fluvius II, 35 n. 70.
Kāshghar II, xxviii.
Kēdā (Quedah) 170 n. 9.
Khābūr fluvius II, 41 n. 151.
Khalīl-rūd fluvius II, 52 n. 255.
Khalqidun (Carchedon, Carthago) II, *38*.
Khalqīdhūn (Chalcedon) Bithyniae II, 38 n. 105.
Kharāb-i-shehr 172 n. 4.
Kharpūt II, 41 n.
Khartbirt II, 41 n.
Kharzān (corruptela ex Ǵorzān) II, 44 n. 187.
Khawwārīn v. Ḥuwwārīn.
Khāzir fluvius II, 46 n.

Khazrān (corruptela ex Ǵorzān) II, 44 n. 187.
Khilāṭ II, 41 n. 147, *42* (et 216: hylach).
Khmēr regio 170 n. 8.
Khōqand II, 36 n. 85.
Khōr el-belīd II, 51 n. 241.
Khorāsān regio II, 53 n. 269.
Khotan II, xxviii.
Khōy v. Khuwayy.
Khuwārizm regio 172; quid 207 n. 2; calendarium eius incolarum 207. V. Chorasmia.
Khuwayy (Khōy) II, *53*.
Khūzistān regio II, 35 n. 70 (nominis etymon).
Kilīs seu Killiz II, 46 n. 204.
Kirīnd II, 45 n. 198.
Kirmān (Carmania) habitata et deserta II, *35* (et 215), 52 n. 255, 53 n. 260 et 261.
al-Kūfah II, *42* (et 216), 43 n. 176, 49 n. 229, 212.
Kūh-i-Pāriz mons II, 53 n. 261.
al-Kūl, corruptela ex al-Kurk.
al-Kurk gens II, 51 n. 239 (add. II, xxix). — Memoratur in I climate ab A b ū N a ṣ r al-Ḥasan b. ʿAlī a l-Q u m m ī (apud L e l e w e l I, 161); אלכירך in *Semita Fidei* anno 1362 a M e ʾ i r a l-D a b ī has-Sephardī scripta (v. L e l e w e l, Atlas, p. 14).
Kurr fluvius II, 42 n. 167, 44 n. 187.
Kurrachee v. Karāčī.
Kūsh (Aethiopia) supra Aegyptum, Kūsh interior II, *34*, *47*, 211, 215 (cuç).
Kuss v. Alqis.
Kusūmī v. Auxume.
Kūt al-Amārah II, 43 n. 176.
Kutneh II, 51 n. 243.

Laccadivae insulae 170 n. 7.
Lacus Chorasmiae seu Aral 172.
Lacus Īssik-kūl 172.
Lacus Tiberiadis 172.
Lādhiqah v. Lāziqah.
Lādhiqiyyā Phrygiae v. Laodicea Phrygiae.
al-Lādhiqiyyah v. Laodicea Syriae.
Lāhurī II, xxviii.
al-Lān v. Alani.
Laṅkā insula 165.
Laodicea Phrygiae (sic, Lādhiqiyyā) II, *39*.
Laodicea Syriae (al-Lādhiqiyyah) II, *39* (et 216), 54 n.
Lār fluvius II, 53 n. 263.
Lārī-bandar II, xxviii.
Larissa Coelesyriae v. Shayzar.
Lathrippa v. Iathrippa.
Lāziqah vel al-Lādhiqah *18* (et n. 11), 172.
Lebdah II, xxix, 38 n. 106.
Leptis magna (*Lehfṭis al-kubrà*) II, *38*, 211; v. Lebdah.
Liburnia v. Illyria.
Libya (*Lūbiyā*) *19*; Libya (*Lībuwāy*) et Libya interior II, *34*.
Lindus Rhodi II, 39 n. 117.
Λίθινος πύργος II, 35 n. 80 (emend. t. II, xxviii).
Lo-yang II, xxviii.
Lycia II, *34*.

Maʿarrat an-Nuʿmān II, *40* (et 216: Magarat anaomen), 47 n. 207.
Macedonia II, *34*.
Machlinium (Malines) 308 n. 5.
Macoraba v. Mekkah.
al-Madā'in (Ctesiphon, Qisṭifān) II, *45* (et add. xxviii), 47 n. 209. Cfr. S t r e c k, II, 246-279.
Madīnat al-Abwāb (Albaniae Portae, Derbend) v. Porta.
Madīnat Sālim (Medinaceli) II, 220 bis.
Madīnat aṭ-Ṭīb II, *50* (et 217 nr. 238), 212 n.
Maeotis (*Māyuṭis*) palus *19* ter, 169, 172.
al-Maghrib (Mauritania) 172 (et II, xxii). Eius urbes loco spurio II, 218-220.
Māh (= Māda, Media) II, 193.
Mahrah urbs II, *51* (et 217); regio II, 51 n. 244.
al-Makhā (Mokha) II, 50 n. 235.
Makrān v. Mukrān.
Malacca 170 n. 9.
Málaga (*Mālaqah*) II, 219 et n.
Malaṭyah II, *40* (et 216), 47 n. 214 bis.
Maldivae insulae 170 n. 7.
Malines v. Machlinium.
Manbiǵ II, *41*.
al-Mand v. al-Mayd.
Mandaei xv.
Mandingo gens II, 220 n.

al-Manfūḥah II, 44 n. 192.
Mārā II, *50* (et 217 nr. 235).
Maracanda v. Samarqand.
Marāghah x n. 5, 160, 161 n. 4, 272, 293; eius specula II, xiv n. 2.
Marasdu II, 52 n. 244.
Mar'ash II, 47 n. 214.
Mārdīn v. Māridīn.
Mare Ābaskūn 172 bis (et II, xxiii).
Mare Aegypti v. Mare Romanorum.
Mare al-Baṣrah *17*, 168, 170, 176 n. 3.
Mare Chazarorum (*al-Khazar*, Caspium) 172 (et II, xxiii).
Mare Circumdans (*al-baḥr al-muḥīṭ*) v. Oceanus occidentalis (cfr. *18* l. 9).
Mare Ǵī'ān (Caspium) II, xxiii.
Mare Ǵorǵān seu Portae (Caspium) *19*, 169, 170, 172 (et II, xxiii).
Mare Indorum vel Indorum Sinarumque *17*, *18*, *19*, 168 (et II, xxii, xxiii). 169, 170 bis, 171, 173. False a Reinaud et Lelewel effictum 167.
Mare Magnum (*al-baḥr al-akbar*, Mediterraneum) *19*.
Mare Mediterraneum v. Mare Magnum et Mare Romanorum.
Mare Occidentis (*baḥr al-Maghrib*) 169, 171 pluries; v. Oceanus Occidentalis.
Mare Ponticum (*baḥr Bunṭus*) *18*, *19* ter, 169, 170, 172.
Mare Portae [Caucasicae] v. Mare Ǵorǵān.
Mare Prasodes 18 n. 2, 175.
Mare al-Qolzum (Sinus Arabicus) *17*, 168, 170, 173, 175, 177 (et add. t. II, xxiii bis, xxiv).
Mare Romanorum (et Aegypti et Syriae) *18* ter, *19* quater, 168 (et II, xxii), 169, 171, 172, 173. Eius longitudo ab Arabibus emendata II, 213.
Mare Rubrum nostri temporis (*al-Qolzum* Arabum, Sinus Arabicus) 17 n. 6, 176 (et add. t. II, xxiii–xxiv), 177; apud Iacobum Edessenum 177.
Mare Sinarum (*aṣ-Ṣīn*) v. Mare Indorum.
Mare Syriae v. Mare Romanorum.
Mare Trapezuntis (*Ṭarābazand*, *Ṭarābazūn*) 172 (et II, xxiii).
Mare Ultimum (*al-akhīr* pro *al-akhḍar* « Viridi » aliorum) 176 (et add. t. II, xxiii-xxiv).
Mare Varengorum (*baḥr Warank*) 171 et n. 1, 172 (et add. t. II, xxiii ac n.).
Mare Viride (*al-baḥr al-akhḍar*) *17* (adn. 175-177 et add. t. II, xxiii-xxiv), 170.
Mare Viride (Oceanus Atlanticus) *19* bis et n. 4, 176 (et II, xxiii).
Mare Viride (Mediterraneum) 176, 177.
Mare v. Sinus.
Marghīlān (Marghīnān) II, 36 n. 85.
Margiana regio v. Marw ar-rūdh.
Mariame v. Ma'arrat an-Nu'mān.
Mārib II, 51 n. 242.
Māridah (Mérida) II, 220 bis.
Māridīn (Mārdīn) lxi n.; II, *42* (et 216: maraditzh).
al-Mariyyah (Almeria) II, 219 et n., 222.
Marmarica regio II, *34*, 38 n. 107.
Marocco urbs v. Marrākush.
Marrākush II, 218.
Marsowà II, 40 n. 139.
Marsyas fluvius II, 46 n. 204.
Marūčaq seu Marw-čūq II, 35 n. 77 (et emend. II, xxviii).
Marw ar-rūdh regio (Margiana) II, *35*; urbs II, 35 n. 77 (et add. t. II, xxviii).
Marw ash-shāhiǵān (Merv) II, 35 n. 77.
Mashhad 'Alī II, 42 n. 170.
al-Masīlah (Msila) II, 218 n.
al Maṣīrah (Massera, Mossera) insula II, 37 n. 98.
al-Maṣṣīṣah II, *39* (et 216).
al-Maṭkh II, 40 n. 137 (ubi male impressum al-Matkh).
Mauritania Tingitana et Caesarensis II, *34*, 210, 211.
al-Mawṣil (Mossul) II, *35*, *42* (et 216).
Mawza' II, 50 n. 235.
Mawzan v. Tell Mawzan.
al-Mayd insula II, *51*, 212 n. V. al-Kurk.
Mayyāfāriqīn II, *41*.
Māzanderān regio II, 36 n. 83, 53 n. 258 et 263.
Media v. Ādharbayǵān; praeterea II, 36 n. 83, 193. Reges Medorum v. in Indice historico.
al-Medīnah (Medina) v. Yathrib.

Medinaceli v. Madīnat Sālim.

Mekkah *4*; eius azimuth vel directio *136* ter, *137* pluries, *138* bis (adn. 318-319 cum emend. II, xxvii); II, *4*, *37* (et 216), *52*, 199, 210, 212, 213 bis; tabula ascensionum et horarum temporalium in ea urbe II, *67* (adn. 222); eius calendarium vetus II, 200.

Melitene v. Malaṭyah.

Memphis II, 43 n. 1.

Menuthiadis insula 18 n. 2, 175.

Menzaleh palus II, 45 n. 194.

Mérida v. Māridah.

Meroe II, 212.

Merw v. Marw ash-shāhiǵān.

Merzīfān-ṣū fluvius II, 46 n. 204.

Meshhed II, 53 n. 263. V. Mashhad ʿAlī.

Mesopotamia, in tabulis omissa, II, 212.

Mirbāṭ II, 51 n. 241.

Miṣr v. Aegyptus et Kahira.

Missīs II, 39 n. 121.

al-M.ʿ.là II, *51*.

Moesia superior et inferior II, *33*, 210 bis, 211.

Mokha v. al-Makhā.

Mokrān v. Mukrān.

Mopsuestia v. al-Maṣṣiṣah.

Mossul v. al-Mawṣil.

Msila v. al-Masīlah.

M.ṣ.rah (?) II, *52*.

Muʿallā (?) v. al-M.ʿ.là.

al-Muḥammadiyyah II, *53* (et 217).

Mukrān regio 170; II, 53 n. 259.

Murād-ṣū fluvius II, 41 n.

Murgh-āb fluvius II, 35 n. 77 (et II, xxviii).

Murcia (Mursiyah, Tudmīr) II, 219 bis, 220.

Mūsī fluvius 170 n. 10.

Muza emporium (Mūzaʿ) II, 50 n. 235.

Nābulus (Naplusa) II, 39 n. 114.

Nāmanǵān II, 36 n. 85.

Naqb al-haǵar (الهجر, non al-ḥaǵar ut persaepe nostrates scribunt) II, 37 n. 97.

Narbonensis terra (*arḍ Narbūnah*) *18*, 171. V. Sinus Narbonensis. — Gallia Narbonensis (*Ghāliyā Narbūnīsiyā*) II, *33*.

Naṣībīn (Nisibis Mesopotamiae) II, *42*.

Navaris II, 50 n. 233.

Nayrīz v. Nīrīz.

an-Nayrūn v. an-Nīrūn.

Neǵef II, 42 n. 170.

Nērūn-kōt II, xxix.

Nicephorium xvi n. 3; v. ar-Raqqah.

Niger fluvius II, 220 n. bis.

Nigira II, *37*, 210 ter.

Nigritia (*arḍ as-Sūdān*) 171 (et II, xxii); II, 220 n.

Ninive (*Nīnawà*) II, *43* (et 216).

Nīrīz lacus II, 53 n. 261.

an-Nīrūn II, *52* (et emend. II, xxix), 217 (al-bayroz).

Nishāpūr II, 54 n.

Nisibis Ariae (*Niṣībis*, sed littera ṣ pro σ suspecta, qua re opinor بصيلس codicis corruptum ex نصيبين *Naṣībīn*) II, *50*, 212.

Nisibis Mesopotamiae v. Naṣībīn.

Noricum regio II, *33*.

an-Nūbah (Nubia) gens II, *53*.

Numidia regio II, *34*, 212.

Nūshaǵān (falsa sed communis lectio pro Barsukhān) 172 n. 8.

Oasis maior II, *38*, 212.

Oasis minor II, *37*, 212.

Oceanus Atlanticus v. Mare circumdans; interdum Mare Viride vocatus *19* bis (et n. 4), 176 (et emend. t. II, xxiii).

Oceanus Indicus v. Mare Indorum; interdum Mare Viride vocatus 176.

Oceanus Occidentalis (*Ūqiyānos al-gharbī*) *17* ter, *18* quater, *19* l. 11 et 35, 171, 173. I. q. Mare circumdans. Vocatus Mare Occidentis (*baḥr al-Maghrib*) 169, 171 pluries.

Ocelis (?) v. Alqis.

ʿOmān regio 170; urbs (Omanum emporium) II, *52* (et 217).

Orontes fluvius (*Nahr al-ʿĀṣ*) II, 35 n. 63, 39 n. 129, 40 n. 132, 43 n. 180, 46 n. 204 et 206.

Orthosia (*Orthūsiyyah*) II, *48* (et 217).

Osrhoëne regio xiii.

Osrūshanah regio II, *53* (et 218: çusia).

Ossethi gens 172 n. 6.

Oswān v. Suwān.

Owāl insula II, 52 n. 246.
Ozene 165.

Palaestina (*Filasṭīn*) regio 172; II, *35*, 38 n. 111, 214. Urbs (Caesarea Stratonis) II, *38* (et 216).
Palembang 170 n. 10.
Palmyra v. Tadmur.
Pālū II, 41 n.
Pamphylia regio II, *34*.
Panǵdeh II, 35 n. 77.
Pannonia superior et inferior II, *33*.
Panopolis v. Akhmīm.
Paphlagonia II, *34*, 210, 212.
Paropanisadae regio (perperam pro Farghānah habita) II, 36 n., 212.
Parta v. Bardha'ah.
Parthia v. Iṣfahān regio.
Peloponnesus II, *34*.
Pelusium II, 45 n. 195.
Pentapolis II, *34*.
Persis v. Fāris, Sinus Persicus. Cfr. Indicem historicum.
Pessinus II, 44 n. 183.
Phoenicia regio II, 258; v. Syria Phoenicia.
Phrygia regio II, *34*, *39* nr. 116, 210, 212.
Pisarak 172 n. 4.
Pittī (Indi ostium) II, XXVIII.
Pontus v. Mare Ponticum.
Portae Albaniae seu Caucasicae (*al-Bāb, Bāb al-abwāb, Madīnat al-Abwāb*) *19*, 172 (et II, XXIII); II, *34* nr. 60, *45* (217: çipdat de las puertas), 212. V. Mare Portae.
Prasodes mare 18 n. 2, 175.
Ptolemais v. 'Akkā.
Pyramus fluvius (*Ǵīḥān*) II, 39 n. 121, 43 n. 179.

al-Qal'ah (Qūros) II, 40 n. 139.
Qal'at Bālis II, 41 n. 149.
Qal'at Banī Ḥammād II, 218 et n. 2 (add. XXX), 219.
Qal'at al-Maḍīq (Apamea) II, 40 n. 132.
Qal'at Rabāḥ (Calatrava) II, 220 bis.
Qal'at ar-Rūm II, 46 n. 204.
Qal'at Sēǵar v. Sayǵar.
Qālīqalā II, 41 n. 147.
Qārā II, 47 n. 208, *49*.
Qarā-ṣū fluvius II, 35 n. 63.
Qarṭāǵannah Hispaniae v. Cartagena.
Qaṣr al-ǵiṣṣ VIII, IX, X, XVIII. Cfr. Streck II, 211.
Qaṣr al-ḫaḍr (corruptum ex Qaṣr al-ǵiṣṣ) IX n. 8, X n. 3, XVIII.
Qaṣr Ibn Aḥnaf II, XXVIII.
Qaṣr al-manār II, 218 n.
Qaṣr al-milḥ II, *53* (et 217).
Qaṣr Shīrīn II, 45 n. 198.
al-Qass v. Alqis.
al-Qatā regio II, XXII.
al-Qayn v. Alqis.
Qaysāriyyah II, 38 n. 111.
Qazwīn II, *44*.
Qinnasrīn II, *40*.
Qirqīsiyā' II, *41*.
Qisṭifān v. al-Madā'in.
al-Qolzum (Clysma, Suez) 17 n. 6, 170; II, *52* (et 217). V. Mare al-Qolzum et Sinus Aylah.
Quedah 170 n. 9.
Qumār 170 n. 8.
Qumayr insula 170.
Qumm II, *45*.
Qūros II, *40* (et 216)
Qūṣ II, *52* (et 217: cothz).
al-Qusṭanṭiniyyah v. Constantinopolis.
Quwayq fluvius II, 40 n. 137.
Qyzyl-ṣū fluvius II, XXVIII.

Ra'bān II, *40*.
Raetia Vindelicia regio II, *33*.
Rafaḥ II, 47 n. 212.
ar-Rāfiqah XVI.
Rāfiyah II, *47*.
Rafsinǵān II, 53 n. 261.
Raghdān II, 52 n. 245.
ar-Ramleh II, *39* (et 216), 212.
ar-Raqqah VIII, IX, XIII, XVI-XVII, XVIII, XLV, *3*, *5*, *6* (observationes in ea factae), *12* bis (latitudo eius), *27*, *42* bis (eius longitudo respectu Alexandriae), *56-57* (observationes in ea factae), *72* ter, *93*, *94*, *95*, *113*, *126*, 160, 165, 210 (eius long. respectu Alexandriae et iuxta Chesney), 226, 228 pluries.

230, 231, 232, 233, 237, 267, 288, 292, 316 n., 319; — II, *41* (et 216: arraca), 49 n. 229, 206, 210, 213 bis, 289 n., 291; ascensiones obliquae et horae temporales in ea II, *68-71* (adn. 222).
ar-Raqqah as-sawdā' xvi.
Rās al-abyaḍ II, 52 n. 253.
Ra's al-'ayn II, *41* (et 216).
Rās al-khanzīr II, 49 n. 225.
Rās an-Nāshif (Bazium promont.) II, 37 n. 102.
Rās ash-Shaq'ah v. ash-Shaq'ah.
ar-Rastan II, *39*.
ar-Rayy II, *43* (et 216).
Restan v. ar-Rastan.
Reysūt II, 51 n. 241.
Rha fluvius 172 n. 7.
Rhaga, Rhagae II, 43 n. 172.
Rhaphia v. Rāfiyah.
Rhesaina v. Ra's al-'ayn.
Rhesapha, Rhetlapha v. ar-Ruṣāfah.
Rhodus (*Rūdhis*) insula 12 n. 4, 41 n. 2, 160, 171 (= 175 *rūdhiṣ*); II, *39* (et 216).
Rhossus v. Rūsis.
Rīḥā II, 46 n. 204.
ar-Rīḥāniyyah II, 35 n. 63.
ar-Ruhā' (Edessa, Ūrfah) xiii; II, *41* (et 216: azuhe).
Roma (*Rūmiyah*) *18*, 171; II, *44* (et 217). 196, 212.
Romani (*ar-Rūm*) *18* bis, *19* bis; eorum calendarium *67-71*; quid sint II, 203. V. Mare Romanorum.
ar-Rukhkhaǵ (Arachosia) II, *36* et 216 (nr. 87).
Rūm Qal'eh II, 46 n. 204.
ar-Ruṣāfah II, *45* (et 217).
Rūsis II, *49* (et 217).
Russi (*ar-Rūs*) gens 171, 172.
Ruwād II, 54 n.
ar-Rūyān II, *53*.

Ṣā el-ḥaǵar II, 45 n. 194.
Saamin v. Zāmin.
Saba' II, *51* (et 217), 52 n. 244.
Sabasṭiyah II, *39*.
Sabbatha II, 37 n. 96.
Sabii v. in Indice historico.
Sabtah (Ceuta) v. Septa.
Sacae gens v. ash-Shāsh et II, 36 n. 85.
Sachalites sinus II, 37 n. 98.
Ṣa'dah II, 50 n. 235.
Sadwān II, 52 n. 245.
Sāffārā v. Sapphara.
Sa'īd-ābād II, 53 n. 261.
Salā' (Salé) II, 220 bis.
Salaminias II, 40 n. 131.
Salamiyyah II, *40*.
Salamis Cypri (*Salmāwus*) II, *39* (et 216).
Samaria urbs II, 39 n. 114.
Samarqand 160, 211; II, 53 n. 267.
Sāmarrā' (Surra man ra'ā) x, xviii; t. II, *42* (et 216), 212. Cfr. Streck, II, 182-219.
Sam-bo-tsai 170 n. 10.
Samosata v. Sumaysāṭ.
Ṣamṣād, Samsāṭ II, 41 n. 147.
Samus (*Sāmos*) insula 171 (= 175).
Ṣan'ā' *15*; II, 37 n. 97 bis, *44* (et 217), 49 n. 235, 51 n. 242, 52 n. 245.
Sanǵah II, *48*.
Santarem v. Shantarīn.
Sapetrum II, 47 n. 214.
Saphar metropolis II, 37 n. 97.
Sapphara II, *37*, 213.
Sarāfis v. Serapidis insula.
Sarakhs II, *54*; Sarakhs nova ibid. n. 270.
Sarandīb (Ceylon) *18*, 170 (et II, xxiii); II, *36* (et 216). V. Taprobana.
Saraqusṭah v. Zaragoza.
Sarbozah insula (saepe corrupte Sarīrah) 170 (et II, xxiii).
Sardinia (*Sardāniyah*) insula *18*, 169; II, *33*, 215 (nr. 19).
Sarǵaz II, 52 n. 255.
Sārī v. Sāriyah.
Sar-i-pul II, 45 n. 198.
Sarīrah v. Sarbozah.
Sāriyah II, *53*.
Sarmatia Europaea II, *33*.
Sarūǵ xiii-xiv; t. II, 41 n. 155.
Ṣaydā' v. Sidon.
Sayǵar (Shayzar) II, 46 n. 206.
Sayḥūn fluvius v. Sīr daryā.
Scythia v. at-Turk

Seǵar v. Sayǵar.
Selmān (wādī) II, 218.
Septa (*Sebṭā*), fretus Gaditanus, *18* lin. 13-14; urbs (Ceuta, *Sabtah*) II, 219.
Sera (?, *Sīrās*) II, *49* (emend. II, xxviii), 212.
Serapidis insula II, *37*, 213.
Sergiopolis II, 45 n. 201.
Serica (false Persicae provinciae Ṭabaristān aequiparata) II, 36 n., 212.
Serīrah v. Sarbozah.
Sevanga lacus II, 42 n. 165.
Sevilla v. Ishbīliyah.
Shāh 'Abd ul-'Aẓīm II, 43 n. 172.
Shāhābād v. Ǵundīsābūr.
Shahr-i-Daqyānūs II, 52 n. 255, 195.
ash-Shammāsiyyah 157, 211 ter et n. 1.
Shantarīn (Santarem) II, 219.
ash-Shaq'ah promont. II, 48 n. 221.
ash-Shāsh regio (Sacae) II, *35* (et emend. t. II); cfr. II, 36 n. 85.
Shaṭṭ al-'Arab fluvius II, 53 n. 268.
Shaṭṭ al-Ǵerīd palus II, xxx n.
Shaṭṭ al-ḥayy II, 43 n. 176.
Shayzar II, *46*. De urbis historia multa apud H. Derenbourg, *Ousâma Ibn Mounḳidh, un émir syrien* etc., 1[ère] partie, Paris 1893; topographica apud van Berchem, J. As. ix, 19, 1902, 400-404 (cum diagrammate).
Shēkh Sa'īd II, 50 n. 234.
Sherm Buraykah II, 52 n. 253.
Shershāl (Cherchel) II, xxx.
Shibām II, 50 n. 237.
Shimshāṭ (Arsamosata) II, *40* (et 216). Cfr. Ghazarian p. 72-73.
Shīsh wa Tinnīs insula II, 45 n. 194.
Shoṭṭ al-Ḥodnah lacus II, 218 n.
Sicilia, *Ṣiqilliyyah 18*; *Siqilliyyah* 169, 171; II, *33*, 215 (nr. 20).
Sidon (*Ṣaydā'*) *18*, 19 n. 7; II, *39* (et 216).
Siǵistān regio (Drangiana) II, *36*.
Sinae, Sinenses (*aṣ-Ṣīn*) *17* quat., *18* bis, *19* bis, 170 (et II, xxii, xxiii), 269, 272 (add. lxxv), 297; II, *36* (et 216). V. Mare Sinarum.
as-Sind (Gedrosia) regio II, *36* (et 216), 52 n. 248, 53 n. 259.
Sinǵār 165; II, *42* (et 216).
Singa urbs v. Sanǵah.
Singas fluvius II, 46 n. 204, 49 n.
Sinus Adrias, Mare Hadriaticum (*khalīǵ Adhriyas*) *18*, 169, 171; apud Syros Mediterraneum 171 n. 7.
Sinus Arabicus 17 n. 6; v. Mare al-Qolzum.
Sinus Aylah (hodie Sinus al-'Aqabah) *17*, *18*, 170 bis (et II, xxiii).
Sinus Barbaricus (hodie Sinus 'Aden), *al-khalīǵ al-barbarī*, *17*, 168 (II, xxii), 170, 173.
Sinus Narbonensis (*khalīǵ Narbūnah*) *18*, 169, 171.
Sinus Persicus (*al-khalīǵ al-fārisī*) *17*, *18*, 169 (et II, xxii), 170; cfr. Mare al-Baṣrah et Persidis.
Sinus Ruber (*al-khalīǵ al-aḥmar*) male scriptum pro *al-akhḍar* « Viridi » in codd. al-Kharaqī, 170 n. 4. — Mare Erythraeum, Oceanus Indicus, 176 bis (et II, xxii).
Sinus Viridis (*al-khalīǵ al-akhḍar*) *18*, 168 (et II, xxii, xxiii), 170 n. 4
Sīr daryā fluvius II, 36 n. 85, 53 n. 267.
Sīrāf II, *43* (et 216).
as-Sīraǵān II, *53* (et 217: açabrahan).
Sīrās v. Sera.
Sizoatra II, 47 n. 214.
Slavi (*aṣ-Ṣaqālibah*) 171 ter et n. 1 (et II, xxii), 172.
aṣ-Ṣoghd (Sogdiana) regio II, *35* (et 214: açooth). — Eius calendarium 207.
Ṣoḥār v. 'Omān urbs.
S'ört (Is'ird) II, 41 n. 147.
Sozopetras II, 47 n. 214.
Ṣubbī, Ṣubbah (Mandaei) xv n. 3 (et lxx).
as-Sūdān v. Nigritia.
Suez (es-Suways) 17 n. 6.
Sulṭān-ṣū fluvius II, 47 n. 214.
Sumatra insula 170 n. 10.
Sumaysāṭ (Samosata) II, *41*, 47 n. 214.
Ṣūr v. Tyrus.
Sūrā II, *49*.
Sürgü II, 47 n. 214.
Sūriyyah II, 49 n. 229.
Surra man ra'ā v. Sāmarrā'.
as-Sūs regio (Susiana) II, *35* (et 215: açuç).

as-Sūs ultima, regio Maroccana 171.
Suwān (Syene, Oswān, Aṣwān) II, *44* (et 217 nr. 188).
Syria (*ash-Sha'm*) 172 bis (et II, xxii). — V. Mare Syriae. — Syriae urbes II, 211, 212, 214.
Syria Phoenicia regio II, *35*.
Syria Profunda (Coelesyria, *Sūriyyā al-'amīqah*) II, *35* (et 215: Çorya).

Tabālah II, *52* (et 217).
Ṭabaristān regio (false pro Serica) II, *36* (et 216). 212; II, 52 n. 258; eius mare (Caspium) II, xxiii.
Tadmur (Palmyra) 165; II, *40*.
Taflīs (Tiflis) II, *42*, 212.
Tāhart 171 et n. 3 (add. lxxiii).
Ṭāhireh II, 43 n. 175.
aṭ-Ṭā'if II, 38 n. bis, *45* (et 217), 52 n. 245, 212.
Tanais fluvius (*Ṭanāys*) *18*, *19* ter; (*Ṭānays*) 172.
Ṭanǵah (Tanger) v. Tingis.
Tanis II, 45 n. 194.
Taprobana (*Ṭabrubānī*, *Ṭabrūbānī*) insula *18*, 165, 169, 170; II, 36 n. — V. Sarandib.
Tāqdemt 171 n. 3.
Ṭāq i-Kesrà II, 45 n. 199.
Taqyūs (Daqyūs, Daqāsh) II, xxix-xxx.
Ṭarasūs (Tarsus) II. *34* nr. 56, *39* (et 215: tarçoç).
Tarīm fluvius II, xxviii.
Tārūdānt 171 n. 2.
Tāshkend II, 35 n. 80 (et emend. t. II, xxviii).
Taurica Chersonesus regio II, *33*.
Tawzar v. Tūzer.
Ṭaysafūn (Ctesiphon) II, 45 n. 199 (et add. II, xxviii).
Ṭeherān II, 43 n. 172, 53 n. 262.
Tell 'Arqah v. 'Irqah.
Tell Dolūk v. Dolūk.
Tell Ǵawmal (Ǵōmal) v. Ǵawmal.
Tell Ǵindarīs v. Ǵindāros.
Tell Mannas II, *47*.
Tell Mawzan II, *41*.
Tell Menīs v. Tell Mannas.
Tell Rifaḥ II, 47 n. 212.
Terter fluvius II, 42 n. 167.
Tevin v. Dabīl.
Thafar II, 37 n. 97.
Thebae Aegypti v. Diospolis magna.
Thelmenissus v. Tell Mannas.
Theodosiopolis v. Ra's al-'ayn.
Theu Prosopon II, 48 n. 221.
Thibet regio v. Tubbat.
Thinae (*Thīnā*) gens II, *37*.
Thinnesus v. Tinnīs.
Thracia regio II, *33* (? cfr. nr. 27).
Thule (*Thūlī*) insula *17* bis.
aṭ-Ṭīb v. Madīnat aṭ-Ṭīb.
Tiberias (*Ṭabariyyah*) 172.
Tibet regio v. Tubbat.
Tibium II, 42 n. 165.
Tiflis v. Taflīs.
at-Tihāmah regio 18 n. 1.
Tiharet 171 n. 3 (et add. lxxiii).
Tilimsān (Tlemcen) II, 218.
Ṭīneh II, 45 n. 195.
Tingis (*Ṭanǵah*, Tanger) *18*, 171 bis; II, *34*, 215 nr. 35, 219.
Tinnīs II, *45* (et 217).
Tiyāret 171 n. 3 (et add. lxxiii).
Tīz 170.
Tlemcen v. Tilimsān.
Toletum (*Ṭulayṭilah*, Toledo) 160; II, 215, 219.
Tortosa v. Ṭurṭūshah.
Ṭōsafūn (Ctesiphon) II, 45 n. 199 (et II, xxviii).
Tovin v. Dabīl.
Trapezus (Trebisonda, *Aṭrābazundah*) II, *53*; (*Ṭarābazund*, *Ṭarābazūn*) I, 172 (et II, xxiii).
Ṭrāqiyah (? aut Hirāqliyah?) II, *48*, 212.
Tripolis Syriae (*Aṭrābulus*) II, *39* (et 216), 48 n. 221 bis, 54 n.
Tripolis Africae (*Aṭrābulus Barqah*) II, 219.
Tubbat regio (Thibet) II, *44*, 212 n.
Tudmīr v. Mursiyah.
Ṭulayṭilah v. Toletum.
aṭ-Ṭurāraband regio II, 35 n. 80, *45*.
at-Turk (Turcae) intra et extra Himaum (= Scythia) II, *36* (et 216); II, *49*.
Turris Lapidea v. Lithinus Pyrgus.

Ṭurṭūshah (Tortosa) II, 220.
Ṭūs II, *53* (et 218).
Tūzer (Tawzar) II, xxx n.
Tyrus (*Ṣūr*) *18*, 19 n. 7; II, *39* (et 216).

Uǵayn (Ujjayinī) 165.
Ūlūgh-čat II, xxviii.
Urbes quarum nomina incerta II, 215.
Urbs Persarum (?) II, *48*.
Urbs sapientum II, *48* et n.; v. Athenae.
Ūrfah v. ar-Rohā'.
Ūrim (Urma Giganti) II, *46*, 211.
Ūrmiyah lacus 293; II, 53 n. 266.
Uzayn 165.

Valencia v. Balansiyah.
Varengi (*Warank*) gens eorumque mare 171 et n. 6 (et emend. t. II, xxiii n.), 172.
Volga fluvius 172 n. 7.

Wāb II, 52 n. 254.
Waǵh al-ḥaǵar II, *48* (et 217). Cfr. *al-Mashriq* V, 1902, 24-26.
al-Wāḥ ad-dākhil II, 37 n. 101.
Wāḥ al-Khāriǵah II, 38 n. 108.
Walātah gens II, 220 n.
Wān lacus II, 42 n. 164.
Warank (Wäringer, Waräger) v. Varengi.
al-Washm regio II. 44 n. 192.
Wāsiṭ II, *43* (et 216), 212. Cfr. Streck, II, 318-333.
Wāsiṭ ar-Raqqah xvi.

Wīrān-shehr II, 47 n. 214.

Yāfā (Giaffa) II, 39 n. 115, 47 n. 211 et 213.
Yaḥḍib al-'Ulū II, 37 n. 97.
Yakṣūm v. Auxume.
Yām Sūph apud Hebraeos, Yamā dh-sūph apud Syros, 177 (et add. t. II, xxiii-xxiv).
al-Yamāmah II, *44* (et 217), 212.
Yarīm II, 37 n. 97 bis.
Yathrib (Medīnah) II, *4* bis. *38*, 52 n. 245 et 253, 200.
Yazdūd v. Asdūd.
al-Yemen regio *15*, *18*, *19*; II, *35*, 36 n. 92, 37 n. 97, *50* ter, 51 n. pluries, *52*; interdum Ḥaḍramūt complectitur II, 51 n. 2.
Yezīdkhāneh-ṣū fluvius II, 41 n. 147.

Zaaram vel Zabram II, 49 n. 230.
az-Zābiǵ insulae 170.
Ẓafār provinciae al-Mahrah II, *51* (et 217: Dyffar).
Ẓafār provinciae al-Yemen II, 37 n. 97.
Zāmīn II, 53 n. 267.
Zanzibar v. Menuthiadis insula.
Zaragoza (*Saraqusṭah*) II, 215, 219, 220.
Zeugma II, 46 n. 204 et 205.
Zibaṭrah II, *47*.
Zirqān-čāy fluvius II, 42 n. 157.
Zobēr v. Zubayr.
Zoghmah (Zoghmū) II, *46*.
Zōhāb II, 45 n. 198.
az-Zoqāq fretus 171.
Zubeyr (Zobēr, al-Baṣrah vetus) II, 43 n. 174.

INDEX HISTORICUS ET RERUM

Omittuntur regum et khalifarum nomina, tabulis II, 1-6 contenta, iis exceptis de quibus in adnotationibus disseritur. Item fere nunquam glossarii paginae indicantur quibus voces technicae explicatae occurrunt. Litterae initiales praenominum sunt quae patrio ipsorum virorum sermone adhibentur; Iohannes igitur littera *G.* (Giovanni) designatur si vir Italus est, littera *J.* (John) si Anglus, etc.

Scribendi compendiis iam p. 359 indicatis haec addantur: adn. = adnotationes ampliores in calce versionis capitum aut tabularum. b. = ibn (i. e. filius). em. = emendatus, emendatio. emend. = emendandum iuxta... l. = lege, legendum. Muḥ. = Muḥammad. plur. = pluries. v. = vide. Vh. = versio Hispanica.

Abāqā Khān LXVII.

Abarwīz v. Chosroes.

al-'Abbās b. Sa'īd al-Ǵawharī 157 bis, 211.

'Abd Allāh b. Masrūr an-Naṣrānī 313.

'Abd al-Qādir al-Fayyūmī 164.

'Abd ar-Raḥmān al-Akhḍarī 204-205, 291 et n. 2; II, 203, 313.

'Abd ar-Raḥmān al-Ǵādirī (vel al-Gādirī الڭادري) 205 et n., 206, 208.

'Abd al-Wāḥid al-Marrākushī II, XXX n.

Aben Mohat v. Ibn Mu'ādh.

Abohaly (Abū 'Alī al-Khayyāṭ) LVI, 247 n. 6.

Aboul Hhassan (Abū 'Alī al-Ḥasan al-Marrākushī) LXV (eius nomen et aetas), 28 n., 67 n., 68 n., 159, 164, 182, 183, 184, 187, 190, 192 bis, 193, 217 bis, 304; II, XIV et n., 218 et n., 219 plur., 220 plur., 221 em., 342.

Aboulféda v. Abū 'l-fidā'.

Abrachis v. Hipparchus.

Abrahah II, 200.

Abrāhām ben 'Ezrā (Abraham Iudaeus, Avenezra, Avenares) XXVI, XXVIII, XXXIII, XXXV n., LXXI, LXXVIII, LXXX, 157 n., 216 (1), 248, 309; II, 313, 351, 356. — Natus Toleti 1092; mortuus 23 Ian. 1167; libros astrologicos Lucae vel Mantuae scripsit anno 1145; v. K. Albrecht, *Studien zu den Dichtungen Abrahams ben Ezra*, ZDMG. LVII, 1903, 427–428.

Abraham de Balmes II, 334.

Abraham Hispanus v. Abrāhām bar Ḥiyyā.

Abrāhām bar Ḥiyyā (Abraham Hispanus, Savasorda) XXXIII, LXXI, LXXX, 6 n. (ubi pro 1165 l. 1135), 159, 287, 293, 298 n., 302-303, 304; II, 218 et n., 219 plur. — V. etiam Savasorda. — De eo Steinschneider, *Die Mathematik bei den Juden* (Bibl. Math., N. F., X, 1896, 33-42).

Abraham Iudaeus v. Abrāhām ben 'Ezrā.

Abū 'l-'Alā' al-Ma'arrī LXXV (et II, XVII).

Abū 'Alī al-Ḥasan al-Marrākushī v. Aboul Hhassan.

Abū 'Alī Yaḥyà al-Khayyāṭ v. Abohaly.

Abū Bakr al-Khuwārizmī II, 50 n.

Abū Bakr ibn al-Musharraf LXXII.

Abū 'l-faraǵ X, 67 n.; II, XXIX, 192 n., 193 ter, 194, 195. — Syriace scribens est Barhebraeus.

(1) Iuxta valde probabilem coniecturam Suter, *Der Verfasser des Buches 'Gründe der Tafeln des Chowârezmî'* (Bibl. Math. III F., 4. Bd., 1903, 127-129), cui Steinschneider (Orient. Litter.-Zeit., VI, 1903, col. 485-486) assentit, auctor libri Arabici ab Ibn 'Ezrā versi celeberrimus est al-Bīrūnī.

Abū 'l-faẓl 'Allāmī xxxiii, 243, 244, 245, 293 n. bis; II, 48, 51 bis.
Abū 'l-fidā' (Aboulféda), geographica lxv, 17 n., 165, 169, 171 bis; II, xiv et n., xxiii n., 35, 43 n., 47, 48 n., 210 et n. — Historica x, xii, xv, xxxii (lin. 1); II, xxix, 192.
Abū Ǵa'far al-Khāzin 301, 304.
Abū Ḥanīfah ad-Dīnawarī 297; II, 354.
Abū 'l-ḥasan v. Aboul Hhassan.
Abū 'l-ḥasan al-Ahwāzī 217 n.
Abū 'l-ḥasan 'Alī at-Tamīmī v. 'Alī b. Ziyād.
Abū Ma'shar al-Balkhī (Albumasar, Apomasares) xxv-xxvi, xxix n., xxxv, xliv, lxxviii, lxxix, 6 n., 218 n., 247, 304 n., 310 plur., 311 ter, 313; II, xvi, xviii et n., xxvii, 199 n., 310 bis, 311, 312 n., 313 ter, 314, 331, 352. — Pseudo-Abū Ma'shar II, xiii, 311.
Abū 'l-Muṭahhar (Muḥ. b. Aḥmad) xvii n.
Abū Naṣr Manṣūr Ibn 'Irāq 215 et n.
Abū Naṣr al-Qummī (al-Ḥasan b. 'Alī) lxxix, 312; II, 365.
Abū Nuwās II, xvii.
Abū 'ṣ-Ṣalt Umayyah II, 335.
Abū 'Umar Muḥ. al-Kindī II, 325 n.
Abū 'l-Wefā' 154, 159, 160, 182, 183 ter, 224; II, 42.
Abualcasim filius Asaphar (Abū 'l-Qāsim Ibn aṣ-Ṣaffār) lvi.
Abulcacim Abnaçahm v. Ibn as-Samḥ.
Abulfathi *Annales* II, 332.
Abunasar (= Abū Ma'shar) 311 n.
al-'abūr, Sirius II, 282 (Vh.).
Achilles Tatius 301 n.
acceleratio motus lunaris xxxix-xl.
achernar, α Eridani II, 170 n.
Açophius (aṣ-Ṣūfī) xxxv n.
Adan xxvi.
Addā bar Ahăbā xxxiii.
additicii dies, epagomenae in anno Coptorum, *67*.
Adelardus Bathoniensis 154-155.
adorogen II, 310 n. 6.
Aegyptii *40* (add. lxxiii; adn. 204-206, 208, 304), 216; astrologica II, 309-310, 311-312. — V. Graeci Aegyptii, Copti.
Aeneas medicus lvi.
aequans, in theoria planetarum, 237 (et n. 1, ubi pro *al-mumaththil* l. *al-mu'addil*); II, 238, 243, 244-245.
aequatio v. Sol, Luna, planetae. — Origo nominis aequationis centri 213; II, 240.
aequatio temporis v. nychthemera.
aequator terrestris, motus sphaerae ex eo apparens *14*; an prope eum homines vivant *14-15*.
aequinoctium vernum, eius proprietates *6*. — Aequinoctia *6*; certius quam solstitia determinantur *41* (lin. 3-8 et ult.); observata ab Hipparcho et Ptolemaeo *41*; ab al-Battānī *42* (adn. 209-210), *43* (adn. 212-213); in 8° signorum collocata a quibusdam 300-301 (et add. II, xix-xx).
aera Alexandri Dhū 'l-qarnayn v. aera Romanorum.
aera Alexandri Macedonis vel ab Alexandro mortuo (aera Philippi) v. aera Romanorum.
aera Alexandrina v. aera Augusti.
aera Arabum vel hegirae *66-71*, *146*; conversio eius annorum in alios, ibid. et tabula II, *9-18* (adn. 203), 304-305 (adn. 316-317); eius epocha II, 199-200. — V. annus Arabum.
aera Augusti vel Alexandrina: *a*) iuxta Theonem 244-245; II, 205; — *b*) iuxta Ptolemaeum 244; — *c*) iuxta Arabes 245.
aera Coptorum: *a*) iuxta al-Battānī, aera Augusti vel Alexandrina *68* (lin. 23-32), *69* (lin. 8-22), adn. 244-245; diversa ab « aera Romanorum apud Coptos » de qua *67* (lin. 20-21); — *b*) iusta alios, aera Diocletiani vel Martyrum, 244 n., 245 n. 1; II, 308 n., 316; — *c*) iuxta alios, aera Nabonassaris 244 et n. — V. annus Coptorum.
aera Dhū 'l-qarnayn v. aera Romanorum.
aera Diocletiani vel Martyrum v. aera Coptorum.
aera Iezdegerdis v. aera Persarum.
aera Nabonassaris, *71* lin. 1 (et n.), 244 et n.; II, *1*, 205.
aera Persarum vel Iezdegerdis, et eius annorum in alios conversio, *67*, *68*, *69*, *70* (adn. 245-246); II, 304-305 (adn. 316-317); cur

a multis astronomis adhibeatur XXXIII n. 3. — V. annus Persarum.
aera Philippi Aridaei v. aera Romanorum.
aera Romanorum: *a*) a Dhū 'l-qarnayn, aera Seleucidarum, *67* (adn. 242), *68-71*, *146*; II, *9-18* (adn. 203), 302, 304-305 (adn. 316-317); — *b*) apud Graecos Aegyptios, aera ab Alexandro mortuo vel Philippi Aridaei, *67* (adn. 242-243), *69*, *70*, *127* (lin. 7). — V. annus Coptorum et annus Romanus.
aerarum intervalla II, *3* (adn. 197).
aether *120*.
afīğiyūn septentrionum *115* (XLIII et adn. 282).
afollon v. Apollinis caput.
al-Aghzāwī v. Muḥ. b. 'Alī.
Agnellini T. (Ḍa'fī) LXI n. 1.
Agriculturae Nabathaeae liber v. Ibn Waḥshiyyah.
ahl al-kahf, septem Dormientes Ephesi, II, 195.
ahl al-kitāb v. gens libri.
Ahlwardt W. XX-XXI, XXII, XXV, LXVI, LXXIX, 312 n. bis, 325 n., 326 n.; II, XIII, XV, XVII, XVIII.
Aḥmad Bābā II, 323 n.
Aḥmad b. al-Hā'im v. Ibn al-Hā'im.
Aḥmad b. al-Ḥusayn... az-Zayyāt, Abū Ṭālib XVIII, XLIV.
Aḥmad b. Mūsà b. Shākir v. Banū Mūsà.
Aḥmad an-Nahāwandī 211.
Aḥmad an-Nāṣirī as-Salāwī LXXV.
Aḥmad as-Siğzī XXXIII.
Aḥmad b. Tamīm XX.
Aḥmad at-Tayfāshī (Teifascite) II, 331 et n.
Aḥmad b. aṭ-Ṭayyib as-Sarakhsī 166 bis, 168 n.
Aḥmad b. Yūsuf Ibn ad-Dāyah XXVIII n., LVII; II, XIII, 235 n., 354 n.
Aḥmad b. az-Zayyāt v. Aḥmad b. al-Ḥusayn.
al-Ahwāzī v. Abū 'l-Ḥasan al-Ahwāzī.
aiutarit LXXVI.
Akhashwīros (Xerxes, Assuerus) II, *2* (adn. 192).
al-Akhḍarī v. 'Abd al-Raḥmān.
al-Akhṣāṣī (Muḥ. —) LXXII.
al-Akhṭal II, 47.
ἀκτινοβολία 309.
al-, articulus, XXIX-XXX.
alamar LXXVI.
Albaten Harecensis (al-Battānī) XXXV.
Albatene (al-Battānī) XLIX.
Albaterich, Albaterius XXIII.
Albertus Magnus XXIV, XXVII, XXXVI, LXVIII n. 2.
Albettam XXIV.
Albohali 247; v. Abohaly.
Albohazen Haly filius Abenragel, v. Ibn Abī 'r-Riğāl.
Albrecht K. II, 373.
Albubater (Ibn al-Khaṣīb) 247.
Albumasar v. Abū Ma'shar.
Alcabitius seu Alchabitius (al-Qabīṣī) 246 et n. 1, 247 et n. 2, 248, 309 (editiones), 311 n., 317 ter; II, 199 n., 310 ter, 311, 313 ter, 326, 339 n., 353, 356 n.
alchinara XXI n. 4; II, 355.
alchitoth astrolabii 319.
Alchoarismus v. al-Khuwārizmī.
a'chochoden II, 356.
aldebaran, α Tauri, *125*, 295; II, *156* (et 280 lin. 1), *178*; eius color II, 283-284, 287 plur., 289. — Hyades II, *156*, 284 n. 4.
Alexander Conditor (al-Iskandar al-bannā') II, *2* (adn. 194).
Alexander Macedon (al-Iskandar al-Māqadhūnī, II, *2*; v. aera.
Alexander Magnus, v. Dhū 'l-qarnayn.
Alexander (Aleksandros) filius Mammaeae II, *2* (adn. 192, 194-195, et XXIX).
alferath astrolabii 319.
Alfraganus v. al-Farghānī.
algol v. *ra's al-ghūl*.
Algorismus v. al-Khuwārizmī.
Alhazen v. Ibn al-Haytham.
Alheitam v. Albettam.
alhidada astrolabii *91* (lin. 4, 8, ult.); dioptra ad metiendas diametros corporum caelestium *123*; aptata triquetro *143-144*; II, XXVI n.
alhidada longa, duae alhidadae longae v. triquetrum.
'Alī b. Abī 'l-Qāsim al-Bayhaqī XI, XII.
'Alī b. Aḥmad b. Muḥ. ash-Sharqī aṣ-Ṣafāqusī II, 48.
'Alī b. Aḥmad an-Nasawī v. an-Nasawī.
Ali Bey el Abassi i. q. Badia y Leblich.

'Alī b. 'Īsà al-Asṭurlābī XIV n. 3, 157 (ubi perperam Mūsà), 211.
'Alī an-Nabtītī II, 356.
'Alī Qūshǵī 286.
'Alī b. Riḍwān (Haly Heben Rodan) XXIII, XXVIII n. 1, LVI, LXXIX, 305, 306, 311, 325 n.; II, XV, 280, 289 n., 309 n., 310, 311, 354 n.
'Alī b. Ziyād at-Tamīmī Abū 'l-ḥasan 218 n. 4.
Alkasem filius Achasith (al-Ḥasan b. al-Khaṣīb) LVI, 247 n. 8.
Alkindus v. al-Kindī.
'Allāmī v. Abū 'l-faẓl.
almagesti parvum vel *minus*, liber, XXVI-VII, XXXV, XXXVI lin. 12, LXXIII.
Almansor astrologus LVI.
almehuar astrolabii 319.
Almeon 157. — Cfr. Steinschneider, *Études sur Zarkali*, Bull. di bibliogr. delle scienze matem., XX, 1887, 593-596.
almereg LXXVI.
almicatil LXXVI, LXXVIII.
Almoravidae II, 218.
almugea XXI n. 4.
almustaim LXXVI.
Alpetragius (al-Biṭrūǵī) 299, 303, 304 bis.
Alphonsus X, Castiliae rex, XXXVI, LVII, 325 n. 2. V. etiam Libros del saber et Tabulae Alphonsinae.
alphorat astrolabii 319.
altitudo in primo verticali (quae azimuth non habet) 25 n. 1; v. altit. Solis.
altitudo astrologica planetarum, Solis, Lunae II, 313.
altitudo cuiuslibet gradus eclipticae *79* (adn. 256).
altitudo gradus eclipticae culminantis *79* lin. 27-33 = altitudo Solis meridiana.
altitudo initii Arietis (90° — φ) *21* lin. 1-2; supputata *29* lin. 38-42, *30* lin. 14-15; *36* lin. 20-21.
altitudo Lunae consistentis in ecliptica *79* (adn. 256); correctio pro Luna extra eclipticam v. distantia zenithalis; quando melius observanda *85* (adn. 264); altitudo apparens *34* lin. 27-34.
altitudo poli borealis (= latitudo urbis) ab incremento diei longissimi deducta *21* (adn. 179); ab altitudine Solis meridiana *29-30* (adn. 189); a tabulis geographicis *30* lin. 1-3. — Ex ea incrementum diei longissimi elicere *21-22* (adn. 180); tabulae II, *59* (adn. 221).
altitudo Solis a gnomonis umbris deducta *22* (adn. 180-181); a tabulis *22-23* et II, *60* (adn. 221); ab horis elapsis diei *31* (adn. 192); in primo verticali *25-26* (adn. 186-187), *136* et n. 1. — Altitudinis azimuth *23* (adn. 183-185). — Altitudo Solis meridiana ex φ et Solis declinatione eruta *30* (adn. 189) = alt. gradus eclipticae culminantis.
altitudo stellae in meridiano *33-34*; alt. ex horis elapsis noctis eruta *34-35* (adn. 196).
Amari M. 18 n. 12; II, 201 bis, 202 n. ter.
Amirucius G. 203-204.
Ammonius XXXV n. 5; II, 196 bis.
amplitudo ortiva et occidua (*sa'at al-mashriq wa 'l-maghrib*) seu azimuth ortuum occasuumque punctorum eclipticae *20*, 177 n. 1; tabula pro septem climatibus II, *92* (adn. 232-235 et XXX); ampl. punctorum solstitialium (ampl. solstitialis) ex incremento longissimi diei eruta *20* lin. 22-30 (adn. 177-178); puncti cuiuslibet eclipticae ex increm. diei longissimi *20* lin. 34-41 (adn. 178); ex altitudine poli seu lat. urbis *21* (adn. 178); *23* lin. 25-28; per sphaeram armillarem *142*.
'Amr b. al-'Āṣī II, 43 n. 178.
'Amr b. Mattà II, XXVIII.
anaereta (ἀναιρέτης), promissor 314, 315.
Anaritius v. an-Nayrīzī.
Anastās al-Karmalī XV n. 3.
Andréossy II, 45.
Andres G. XLI n. 1.
Andromedae constellatio II, *154* (cum add. 279).
Angelitti F. II, XVI; v. quadrans.
angulus v. paxillus.
angulus horarius v. arcus revolutus sphaerae, distantia Solis a medio Caelo, horae diei elapsae.
angulus latitudinis et longitudinis (ang. eclipticae cum verticali Lunae) supputatus pro

☾ in eclipt. consistenti *80* lin. 6 seqq. (adn. 257); pro ☾ in ascendente simul et ecliptica *81* (adn. 258); pro ☾ in meridiano et ecliptica simul *81-82* (adn. 258-259); eius correctio pro ☾ extra eclipticam *82* (adn. 260-266).
angulus orientis seu orientalis II, 257 n.
anni quatuor partes *5* (lin. 27), *6*; ipsarum longitudines ab al-Battānī observatae *43* (adn. 212-213).
anni collecti et expansi, quid II, 199.
anni ḥegirae, eorum initia a me iuxta astronomicum Arabum usum indicata VIII n. 5.
anni integri (***sinūn tāmmah***) = anni tropici *128*, *148* (et n.); II, 295.
anni siderei longitudo iuxta veteres Aegyptios Babyloniosque astronomos *40* (cum add. LXXIII et adn. 204-209); iuxta astrologos qui trepidationem profitebantur *127* (cfr. annus tropicus); iuxta veteres Indos et Persas 206-208, 209.
anni tropici longitudo iuxta Hipparchum et Ptolemaeum *40-42*, *127*; iuxta al-Battānī *42*, *127*; iuxta Arabes ante eum 210-211; iuxta astrologos qui trepidationem profitebantur *127* (adn. 304, cfr. 204-209); — eius conversio in annos Iulianos v. revolutiones annorum.
annus Aegyptius seu vagus *70* lin. 31 et ult.
annus Arabum lunaris *66*; v. signa.
annus Coptorum i. q. annus Romanus sed a 29 Augusti mensis computatus *67* lin. 19-20, *68* lin. 23 sqq., *69* lin. 7-21. — Sed « anni Coptorum » sunt anni vagi ab epocha aerae Dhū 'l-qarnayn *70* lin. 30 sqq., *71* lin. 1, *92-93*, cfr. II, 205.
annus fictus a 1 ādhār (Martii) ordiens 246; t. II, 222-223 ac potissimum II, 227.
annus Iudaicus XXXIII.
annus peregrinus i. e. Romanus Hispaniae.
annus Persarum *67*; II, 314; v. signa.
annus Romanus (Iulianus) a 1 Septembris computatus *67*, *68*; v. signa. — A 1 Octobris II, 302 (adn. 316). — Annus Romanus Hispaniae, annus peregrinus II, 302 (adn. 314-316).
anomalia, duplicem habet sensum 213; v. Sol, Luna, planetae.
Antiqui v. Veteres.
Antoninus (Anṭūnīnūs) *41*, *124*.
Antonius N. LVII; II, VIII et n.
d'Anville II, 42, 45.
anwā', occasus cosmici stationum lunarium, 297 (et n. 1).
al-'anz, α Aurigae, II, *150* (Vh. 279 al-'ayyūq), *178*.
ἄφεσις II, 354 n.
apheta (ἀφέτης) 313-314, 315; v. significator. — Locus apheticus seu hilegialis 313.
Apianus P. (Peter Bienevitz 1495-1552) 252 n. 1, 313 n.
apogeum excentrici et epicycli eadem voce ab al-Battānī designatum XLII n. 1. — V. Sol, Luna, planetae.
Apollinis caput, α Geminorum II, *182* (adn. 290-291).
Apollonius Pergaeus II, 342.
Apollonius Tyaneus XXXI; II, XVI.
apparitiones v. figurae novem, planetae.
applicatio (coniunctio planetarum per coniunctionem propriam aut per quemcumque quatuor aspectuum) *129-131*; quando planetae applicaturi dicuntur *130* lin. 6-9, *130-131* (adn. 305); vis luminis in applicationibus *130* (adn. 305-306).
Apseudes (Afsawdis) rex *41*.
Aquarii stellae II, *164-166* (et add. 281).
Aquilae stellae II, *152* (et add. 279).
Arae stellae II, *175* (et add. 283).
Arabes cur novilunium accurate observent *85* (adn. 265-266 et add. LXXV ac II, XVII); eorum calendarium *66-71* etc. (v. aera, annus).
Aratus 300 n. 4, 327.
Archimedes XXIV, 9 n.
Arcturus, α Bootis, v. as-Simāk ar-rāmiḥ.
arcuatio chordarum vel sinuum, quid *11*; ascensionum, quid *28* lin. 15.
arcus v. chordae, sinus.
arcus apparitionis planetarum *117*; II, 259, 260, 261; — fixarum *120* (adn. 285-286); — Lunae novae v. Luna nova. — Cfr. arcus visionis.

arcus depressionis 269 (et n. 1), 270-271.
arcus diurnus aut semidiurnus Solis, e tabulis ascensionum duplici modo erutus *28-29*; e temporibus horariis *29*; definitus *32* lin. 31-32; maximus vel minimus ex data φ *21-22* (adn. 180).
arcus diurnus aut semidiurnus stellae e declinatione captus *32* (adn. 195).
arcus lucis 269, 270.
arcus Lunae in eclipsibus ☾ *99-100* (adn. 275-276); in eclipsibus ☉ *109*.
arcus morae 269 n. 1, 270.
arcus revolutus sphaerae ab ortu Solis *30* (adn. 189-191); ab occasu Solis *34*; ab ortu stellae *34* (adn. 195-196); in parte anni tropici excedente 365 dies II, *188* (adn. 295).
arcus Solis in eclipsibus ☉ *109*.
arcus umbrae in eclipsibus Lunae *99-100* (adn. 275-276).
arcus versus (arcus respondens dato sinui verso) *30-31, 34*.
arcus visionis II, 256-257.
Argelander Fr. W., passim in notis II, 144-177, 273, 274-277.
argestes (*arghesṭūs*) II, *92* (adn. 234).
argumentum (*ḥiṣṣah*) azimuthi 183; — declinationis Solis aut eclipticae *13*; — diversitatis diei in quadrante v. dies.
argumentum i. q. anomalia apud nonnullos II, 226.
'Arīb, annales et glossarium, xx n. 1; II, 40, 322.
'Arīb b. Sa'd 297.
Arietis stellae II, *155* (cum add. 279).
Aristarchus 208, 252; II, xxvii.
Aristoteles 173, 272 (add. lxxv), 286.
Aristyllus 299.
Armanus xxxv n. 5; v. Humenus.
Arogus rex II, *2* (adn. 193).
Arsames (unde Arsaḫ, Arsakh?) II, 194.
Arses (Arsīs, Narses, Oarses) II, 193.
Arsisochus II, 193.
Art de vérifier les dates, liber 244 n. 2.
Āryabhaṭa 293, 303 n. 1.
ārya-siddhānta, duo libri 206.
Arzachel (Arzechel etc.) v. az-Zarqālī.
Aṣbagh b. as-Samḥ v. Ibn as-Samḥ.
ascendens (*ṭāli'*) ex arcu revoluto sphaerae cognoscere die *30* lin. 36-38, nocte *34*; uberiora praecepta *73*; ex distantia ☉ a linea medii Caeli *31* lin. 1-5; ex observatione ☾ aut alterius sideris *34*; tempore nativitatis *128-129, 148*.
ascensiones (1) in climatibus (ascensiones obliquae) *27-28* (adn. 187-189); tabulae II, *65-66* (adn. 222). Azimuth earum v. amplitudo.
ascensiones in sphaera recta (ascensiones rectae) *13-14*; commodi causa in tabulis a Capricorni initio numeratae *14* (adn. 163-164, cum add. lxxii et II, xvii, xxiv), 325; tabulae II, *61-64* (adn. 221-222); tabulae pro decadibus graduum eclipticae, initio a 0° Arietis sumpto, II, *58* (adn. 221), ipsarumque usus *150*; aequantur descensibus oppositorum punctorum *27* lin. 14-16 (cum emend. II, xx); aequantur ascensionibus in paxillo medii Caeli et paxillo Terrae (i. e. in meridiano) *132* et n. 2 (cfr. 163-164).
ascensiones rectae stellarum v. stellae; — formulae nostrae, datis λ et β, II, 291.
ascensiones in sphaerae quartis quae quatuor paxillis intercipiuntur (i. q. directio significatoris) duplici ratione supputatae *131-134* (adn. 314-317).
ascensionum arcuatio, quid *28* lin. 15.
ascensionum rectarum et obliquarum differentia, differentia ascensionalis v. dies.
ascensionum tempora (gradus, minuta etc. aequatoris), II, 336.
ascensus graduum eclipticae v. ortus.
ascensus et descensus ordo v. ordines.
Aselli, γ et δ Cancri, v. al-ḥimārāni.
Ashenton J. v. Iohannes Anglicanus.
aṣl in chronologicis v. origo.
aspectus (oppositio, trinus, quadratura, sextilis), quid *129, 130* lin. 6-8; cur aspectus fiant

(1) A Graecis et Arabibus intelliguntur ascensiones (obliquae aut rectae) Solis et punctorum eclipticae. Ascensiones siderum extra eclipticam consistentium per periphrases designantur ut monui II, 343.

etiam si latitudo planetarum negligatur *129* lin. 30–31; calculus radiationum in aspectibus *131* (adn. 307-309).
Assemani (as-Sam'ānī) Ios. Sim. XIII n. 6; II, XXIX.
Assemani Sim. XLI n. 1.
Assemani Steph. Evodius LXVI, LXVII; II, XII bis, XV.
Assyriorum reges II, *1-2*.
astrolabium *91* bis, *142* lin. 4; eius polus, equulus, ansa *141* lin. 34-38 (adn. 319); pinnulae *143*; eius polus *144* lin. 1, 7; astrolabium sphaericum (ὄργανον ἀστρολάβον) 320; — urbes quae solent indicari in astrolabiis Hispano-Arabicis et Africanis II, 218; — descriptio poetica II, XVII-XVIII.
astrologi (*aṣḥāb aṭ-ṭilsamāt*), de trepidatione fixarum *126-127* (adn. 298-303); annus tropicus eorum *127* (adn. 304, cfr. 204-209). — Astrologi Ḥarrānenses XLIV.
astrologica in libris astronomorum et Albatenii XLV.
astrologica II, 299 (adn. 309-314); v. directio, proiectio radiorum, domus.
astronomi khalifae al-Ma'mūn v. al-Ma'mūn.
astronomia, eius excellentia *5*; perfectibilis semper *5*; libri de ea *5*; astronomi *9*; astronomi post Ptolemaeum *120-123*; boni astronomi qualitates *139*; astronomi Arabico-Occidentales II, 226.
'Atāb ad-dīn 154 n.
atazir, ataçir, athacir 314.
attacium in Tabulis Alphonsinis II, 231.
Attarathyh (Aristotue) II, 310.
Aurigae stellae II, *150-151* (et add. 279).
Autolycus 285.
Avenares, Avenezra v. Abrāhām ben 'Ezrā.
Avestā liber 250.
awǵ, apogeum excentrici XLII.
al-'awwā', statio lunaris, *125*.
āyīn-i-akbarī liber v. Abū 'l-faẓl 'Allāmī.
al-'Aynī X.
al-'Ayyāshī II, XXIX, XXX n.
al-'ayyūq, Capella, α Aurigae, *178*, 279.
azara LXXVI.
azimuth altitudinis Solis (aut puncti eclipticae cuiuslibet) *23* (adn. 183); horarum v. horae; meridiei, stilo aut calculis repertum *24-26*; ortuum et occasuum signorum v. amplitudo; Lunae *35*, *90-91*; qiblae *136-137* (adn. 318-319 emendanda iuxta II, XXVII); obscuritatis et emersionis v. eclipses Solis et Lunae; stellae, ex altitudine et declinatione erutum *35*; umbrae *23*. — A linea E-W numeratur 101 n. 8, 184.
Babylonii et Chaldaei (*ahl bābil*) XXIX, *40* (add. LXXIII, adn. 204-206, 208-209), 66 n., 216, 218, 236 n. 2, 250, 251 et n. 1, 292 n., 297, 299, 300, 301 bis, 302, 304; II, XIX bis, 256, 309, 310, 311, 312.
Badia y Leblich D. II, 38.
bahrām II, 308 n.
Baily Fr. XVII n. 1; II, 144-177 (praesertim 145 bis, 147, 151, 155, 156, 159, 164, 165, 168, 170, 174 ter, 175 bis), 184 bis, 185 quinquies, 186, 270-271, 272 plur., 273 plur., 276, 277 bis, 280 ter, 284 n., 285 n.
Bailly J. S. XIV n. 2, XL, 56 n., 205, em. 216.
al-Balādhurī 18 n. 11; II, 47, 49.
al-Bal'amī II, 313.
al-baldah, statio lunaris *125* (adn. 296).
Baldi B. VII n. 2 (editiones), XXVIII ter, LXXVIII, 158 n. 5; II, XI, 196.
Baltasar II, 192 n.
Baneth E. XXXIV n. 4.
Banū Amāǵūr 159, 211, 214.
Banū Hāshim II, *5* (adn. 198).
Banū Hilāl II, 199 n.
Banū Mūsà ibn Shākir XLII, 159 et n. 1, 160, 208 n. 4, 211, 214, 292. — Muḥ. b. Mūsà b. Shākir 208 bis, 312 n. 4. — Aḥmad b. Mūsà 208, 211, 214.
Banū az-Zayyāt VIII, XVII-XVIII.
Bar 'Alī II, XXIX, 384.
Bar Bahlūl II, 192 n.
Bardesanes II, XIX, 312, 331.
Bareni XXVIII.
Barhebraeus LXV, 45, 159, 169 ter, 177, 182, 216 n. 5, 236 bis, 242, 284, 292, 297, 299 ter, 321; II, XVII, XXV-XXVII, 255, 280, 287-288, 312, 334, 339, 353. — Graecam linguam ignorans aut perpaucum callens II,

287, 288 n. — Eius Chronicon Syriacum II, XXIX, 193 bis. — Arabice scribens v. Abū 'l-faraǵ.

Barthold V. 172 n. 8.

Bashyaṣī v. Ēliyyāh.

βασιλίσκος et corrupte βασιλικός, Regulus, α Leonis II, 280.

Basset R. 171 n. 3; II, XXIX bis, XXX.

Bates Henr. XXXV, 308-309, 314-315.

βαθμός 13 n. 2 (add. LXXI), v. ordines.

al-Battānī, vita ab Arabibus narrata VII-XI; observationes in has notitias XI-XIX; nominis origo ignota XII-XIV; pater eius XIV; Sabiusne fuerit XIV-XVI; fueritne ex ash-Shu'ūbiyyah XLIII-XLIV; liber de ascensionibus signorum in Caeli quartis XIX, 315; liber de quantitatibus applicationum XIX-XX; commentarius in Tetrabiblum XX-XXIII; novem scripta ei false tributa XXIII-XXXI; opus astronomicum XXXI-XXXII; iudicia de eo Orientalium et Occidentalium XXXII-XLI; iudicium nostrum XLI-XLIX (emend. II, XVI-XVII); duae Latinae versiones XLIX-LVI; versio Hispanica LVII-LX (cum emend. II, VII-VIII); codex Escurialensis LX-LXII (et II, VIII); ratio editionis et versionis LXII-LXIV (et II, VI-VIII); quali ratione librum confecerit *5-6*; observationes eius caelestes *42, 43, 44, 52* lin. 3-5, *56-57, 58, 59* lin. 4-6, *60-61, 65-66* etc.; — loci eius adducti ab Abrāhām bar Ḥiyyā 287, 302-303; ab Alpetragio 299; a Bate 308-309; ab al-Bīrūnī 239, 266; ab Ibn Hibintà 288-289; ab Ibn Yūnus 158, 214, 235, 261, 283, 306; ab al-Khāzinī 161, 269-270; in Libros del saber de astronomia 158, 249, 308 quater; ab al-Mas'ūdī 166 n.; II, 197; a Rabiçag de Toledo 158; a Santritter 281 (cfr. add. LXXV); a Sams Puchare II, 223; ab aṣ-Ṣūfī 295-296, 297-298; II, 162 (n. 20), 163, 174; a Thābit b. Qurrah 301-302 (emend. LXXVIII-LXXIX); a Tychone Brahe 290, 294; a Yōsēph ben Elī'ezer 293; ab az-Zarqālī 217, 240, 308. — Eius elementa apud al-Ǵaghmīnī, Ibn as-Samḥ, al-Kharaqī 240. — Cfr. Plato Tiburtinus, ar-Raqqah, Versio Hispanica.

al-Bayān al-mughrib liber II, 344.

al-bayḍah v. globus caelestis.

al-Bayḍāwī II, 195.

Bayer J., eius litterae mendosae in constellatione Arae II, 175; eius litterae II, 272-273.

al-Bayhaqī v. 'Alī b. Abī 'l-Qāsim.

beibeniae stellae XXX n. 8.

Beigel G. W. S. II, 333.

al-Bekrī II, XII, 39, 40, 41.

Beleni, Belini (Apollonius Tyaneus) XXXI.

Belot J. B. II, 355.

Belshaṣṣar (Baltasar, Nericasolassarus) II, 192 et n.

Bēltĕshaṣṣar II, 192 n.

Benfey Th. 207.

van Berchem M. II, 38, 370.

Bereni XXVIII.

Bessel Fr. W. 159, 292 n. 3.

Betelgeuze, α Orionis v. mankib al-ǵawzā'.

Bethen, Bethem XXVIII-XXXI; II, XVI.

Béziat L. LVI n. 2.

Bhāskara v. Siddhānta-śiromaṇi.

bhukti II, 324.

Bianchini G. XXXVIII n. 6, 198 (cum emend. LXXIII).

Björnbo A. A. II, XVI, em. 269-270; v. Tabulae Pisanae, Thābit.

Biot J.-B. 244.

al-Bīrūnī, XXXIII ter, LXX. Eius *Canon Mas'ūdicus* 171 n. 6, 312; II, XIV, 193; — *India* LXV, 165, em. 170 n. 8, 207, 213, 217 n., 284, 287-288, 292; II, XXVIII, 313 n., 324, 329 n., 331; — *Chronologia* XXVI, LXV, LXXIII, LXXIV lin. 5, 67 n., 68 n., 207 quater, em. 208 n. 4, 215 bis, 216 n., 217 n., 218 n., 221, 243, 245 bis, 261, 292, 297, 301 (cfr. LXXVIII et II, XIX em.), 304, 323; II, XXI, 191 bis, 192 plur., 193 plur., 194 plur., 195, 200 bis, 201 ter, 316, 322, 329 n., 334, 335, 337 n., 345 n., 353 bis, 354 n., 355; — *libellus astronomicus* LXV, 214, em. 239 bis, 288, 292 n.; II, XXVI n., XXVII; — liber *at-tafhīm* II, 287, 330, 339, 342; — liber *asṭīḥ aṣ-ṣuwar* XXXIII (cfr. add. II, XVI); — liber *de fundamentis tabularum al-Khuwārizmī* Hebraice versus II, 373 n.

al-Biṭrūǵī v. Alpetragius.
Blanchet II, 218 n.
Blanchinus v. Bianchini.
Blanco Soto xx.
Blochmann H., em. 51 bis, em. 243 n. 3.
Bode J. E. II, 272.
Boetem xxviii.
Boll Fr. II, xvi, xix bis, 269 et n. 3, 291 bis, 312 plur., 313, 351, 352 bis.
Bonatti (Bonatus) G. xlii-xliii n., 247 et n. 9; II, 349 n.
Boncompagni B. xxix n. 2, xxxv n. 2, li, lvi.
Bonfils v. 'Immānū'ēl ben Ya'ăqōb.
Bootis stellae II, *147* (cum add. 278). — Cur constellatio *al-'awwā'* vel *aṣ-ṣayyāḥ* appelletur II, 347 n. 4.
de Borbon F. lxii.
Bosmans H. II, x.
Bouché-Leclercq A. 129, 130 ter, 250, 251, 301, 305, 309 bis, 312, 314 bis; II, xx n., 196, 309 ter, 310 n., 312 bis, 313 bis, 330-331, 339 n., 355, 356, 357 n.
Bozorg (بزرگ) b. Shahriyār 170.
Brahe Tycho xxxviii, 162, 214, 223, 224, 264, 290, 294; II, 225 n.
Brahmagupta 207, 217, 218, 293; v. Brahmasiddhānta.
Brahma-siddhānta liber 155, 206, 207 bis, 217, 218, 293.
Brandel R. A. II, 47, 48 bis.
von Braunmühl A. xxxviii bis, xl, xlvi, xlviii, 154 ter, 155 bis, 156 bis, 181, 182 bis, 183, 185 bis, 186, 191, 203 n. 1; II, x.
Brockelmann C. vii, xv n. 4, xvii n. 3, xxv, xxvi n. 2, xxxiii n. 4, lxvi; II, x, xiv n. 1 et 5, em. xviii n., em. xxii n., em. xxiv n., em. 196 n., 323 n., em. 325 n.; v. al-Ǵayhānī.
Browne Ed. xxvi n. 2.
Brun J. II, 355 n.
al-bu'd al-awsaṭ xlv (cfr. xlii n. 1).
Bughyat aṭ-ṭālib liber II, xiii.
buht, *buth* xliii.
al-Bukhārī II, 196 n.
Bukhtanaṣṣar primus v. Nabonassar.
Bukhtanaṣṣar tertius, Nabocolassarus II, *1* (adn. 192).
Bullialdus (Boulliau) Ism. xxxi n. 5, 159 n. 8, 214, 292 n. 7; II, 225 n.
bulūqāmos, constellatio Comae II, *159*.
al-Būnī lxvi, lxxviii, lxxix.
Burgess E. 155, 217 bis.
Burgess J. 206.
al-buṭayn *125*, 295 (add. II, xxi).
Byzantini an Albatenium cognoverint xxxvii; Romani ab Arabibus vocati II, 203.

Caelum imum, « paxillus Terrae » 248.
Caelum medium, μεσουράνημα, « paxillus medii Caeli » 248.
calculatores (*aṣḥāb al-ḥisāb*) *22* lin. 17.
Calendrier de Cordoue liber 297; II, 354.
Callippus 300 n. 4.
Camaterus Ioh. II, 312 n.
Campanus (Giov. Campano) 247 bis.
Canal J. lxxiii.
Cancri stellae II, *158* (et add. 280).
Canis maioris stellae II, *171-172* (et add. 282).
Canis minoris stellae II, *172* (et add. 283).
canna perforata v. tubus.
Canon regum Ptolemaei eiusque continuatorum II, 191-196.
Canopus stella v. Suhayl.
Cantor M. xl, 154 ter, 155, 156, em. 184-185, em. 191, 203 n. 1, 326 n.
Capella sidus v. al-'anz.
Capella v. Martianus.
caput Lunae *50*, *75-76* (adn. 250).
carbas (?) ventus II, *92* (adn. 235).
cardines geniturae 248.
Carra de Vaux xliii n. 6, 161 n. 2, 183, 224 bis, 248; II, 196 n.
Casiri M. viii n. 2 et 13, ix n. 2, lxi n. 2, lxvi, 160, 303 n. bis, 308, 310 n. 1; II, xiii, 353.
Cassianus II, 45.
Cassiopeae stellae II, *149-150* (et add. 279).
casus astrologicus II, 314.
Catalogus codd. astrolog. Graecorum xxxi n. 5, xxxv n. 5, xliv, lxxi; II, xix, 196 bis.
catha 165.
cauda Lunae *50*, *76* (adn. 250).
Caussin xxxii n. 3, lxvi (cfr. II, xvii), 42 n. 2,

44 n. 3, 157 n. 4 et 5, 158, 159 plur., 209 n. 3, 210-211, 213, 214 plur., 216, 218, 219 plur., 221, 224, 226, 235, 239, em. 241, 242, em. 261 bis, em. 283 n., 292 n. bis, 293 bis, 298, 306; II, 48.
Caussin de Perceval A. P. II, 200.
el-Cazwini v. al-Qazwīnī.
Cedrenus II, 203.
Censorinus 67 n. 5.
Centauri stellae II, *173-174* (et add. 283).
Centiloquium Bethem XXVIII-XXXI.
Centiloquium Ptolemaei v. Ptolemaeus.
centrum (*markaz*) planetarum v. planetae.
Cephei stellae II, *146* (et add. 278).
Černik XIII n. 5.
Ceti stellae II, *168* (et add. 282).
çeuçahat 250.
Chaldaei v. Babylonii.
Chasles M. 155 n.
Chesney Fr. R. XVI, 210, 226; II, 40, 41, 49, 54.
chordae circuli *9-11* (adn. 153-154); perraro chordis integris utitur 11 n. 2; chordae nomine designat sinus *10-11*; nominis Indica origo 155.
Chosroes secundus Abarwīz II, 199 n.
Chronicon Cantabrigense II, 202 n. (auctor potius est Muslimus, Christianis fontibus utens et Muslimicis).
Chronicon Samaritanum II, XXIII-XXIV.
chronologia Arabum, Coptorum, Persarum, Romanorum *66-71*; II, *7-18*, 300-305; v. aera, annus, khalifae, menses, reges, signa.
χρόνος i. q. annus apud Byzantinos II, 223 n.
Chrysococces G. XXXI n. 5, 159, 292; II, 329, 339.
Chwolsohn (seu Chwolson) D. VII, IX n., X, XIII-XIV, XV n., XVI n., XIX n., XXIV bis, LXX; II, 41.
circulus, κύκλος. quid 71 n. 9; eius divisio *6-7* (cum add. LXX); diametri ratio ad circumferentiam *9*; v. deflectens, excentricus, pareclipticus.
circulus positionis 247, 311 n. 3.
Clemens Alexandrinus LXXIV.
Cleoxenus 272.
Colebrooke H. 293, 303 n. 1.
color aliquot stellarum II, 283-289.
Columella 300, 301.
Coma Berenices v. adh-dhu'ābah.
comparativus pro superlativo apud Latinos aevi medii XXXI n. 1.
coniunctio non adnumerata aspectibus astrologicis *129* (et n. 10); vera coniunctio seu corporeus congressus *129-130* (adn. 305).
coniunctiones Solis et Lunae v. syzygiae.
Conti Rossini C. XV n. 5.
Copernicus N. XXXVIII.
Copti (*al-Qibṭ*), eorum menses *67* (add. LXXIV, et 209 n. 3, 243); annum a 29 Augusti mensis computant, qua re Graecos Aegyptios tribus diebus (quarto quoque anno duobus) in anni initio antecedunt *68* lin. 23 sqq., *69* lin. 7-21, *93* lin. 6, 244-245; eorum aera Alexandrina *68* lin. 23-32, *69* lin. 8-22 (adn. 244-245); aliae Coptorum aerae v. aera; annus eorum fixus v. annus; eorum intercalatio 245; tamen anni Coptici sunt anni vagi a Nabonassar *70-71*, vel a Dhū 'l-qarnayn *70* lin. 30-35 et II, 205.
Cor Leonis v. Regulus.
Cor Scorpii v. qalb al-'aqrab.
Cora G. II, 38, 209.
Coranus v. Qorānus.
Coronae australis stellae II, *175-176* (et add. 283).
Coronae borealis stellae II, *147* (et add. 278).
corporeus congressus, corporaliter congredi *129-130* (adn. 305).
Cortés J. LVII; II, VIII.
Corvi stellae II, *172-173* (et add. 283).
cosecantes apud Ḥabash 182.
cosinus, « chorda complementi » vocatus ab al-Battānī, 11 n. 1 (ubi pro « complementi » l. « dupli complementi »); propositio cosinus 184-185.
cotangentes 181-182; v. trigonometria.
Crateris stellae II, *172* (et add. 283, et suppl. ex versione Hispanica 277).
Cruttenden C. J. II, 44.
cubitus Arabicus 144 n. 3.
culminatio (*tawassuṭ as-samā'* « in medio Caeli consistere »): punctum eclipticae culminans

eruere ex ascendente, per ascensionum tabulas *14* (adn. 163-164); punctum eclipticae simul cum data stella culminans ex β et δ stellae deprehendere *31-32* (adn. 193-195; formulae nostrae II, 291); punctum eclipticae cum stella culminans, ex datis azimuth ortus vel occasus stellae et gradu cum stella ascendenti *35-36* (adn. 196-197); tabulae graduum cum praecipuis stellis culminantium II, *178-186* (adn. 289-294). — Differentia culminationis seu transitus stellae per medium Caelum *32* (adn. 194).
Cumont Fr. xxxv n. 5; II, xix.
cupola Terrae v. fornix.
Curtze M. xxxi n. 1, lv, lvi, lxxiii, em. 182.
Cusa S. II, 201 n., 325, 326.
Cusanus N. xxxviii.
Cygni stellae II, *149* (et add. 278).
cyphrum (0) interdum negatione *lā* indicatum ac 31 false lectum II, vi, 215 n., 217 n., 266, 271.

ad-dabarān v. Aldebaran.
Ḍa'fī T. v. Agnellini.
aḍ-ḍafīrah 295.
dahaǵ II, 310.
ad-Damīrī II, 195.
Dantes Alighieri 16 n. 1.
Danti Ign. 162.
Dāqiyānus v. Decius.
Dārā filius Dārā v. Darius [filius] Arsakh.
darīǵān v. facies.
Darius Hystaspis 207.
Darius [filius] Arsakh, Darius tertius, II, *2* (adn. 193-194).
Darius Medus (al-ādharī), Nabonadius II, *2* (adn. 192-193).
decanus v. facies.
Decius II, *2* (adn. 195 et add. xxix-xxx).
declinatio Solis aut puncti ecclipticae distinguitur a declinatione sideris extra eclipticam 2 n. 6; eius calculus *12-13* (adn. 162); tabulae II, *57-58* (adn. 221); Solis declinatio prope solstitia lente variat *24* (adn. 185-186), *41* lin. 7; Solis ascensus et descensus in declinatione *13* l. 15-18 (adn. 162-163 et add. lxxii); ordines declinationis Solis in ascensu et descensu *13* (et n. 2) ac II, *58* (adn. 221). — Declinatio stellae ex datis longitudine et latitudine eruta *31-32* (adn. 192-193); ex azimuth eius ortus aut occasus et gradu eclipticae cum ea ascendenti *35-36* (adn. 196); declinationes praecipuarum stellarum II, *178-186* (adn. 289-294).
declinatio [secunda] punctorum eclipticae *32* et n. 1 (adn. 192 n. 1), *37* et n. 1, 193, 199.
declinatio, inclinatio epicycli planetarum inferiorum II, *141*, 249, 250-251.
declinatio aequata, loco spurio *36-37* (adn. 197-198).
declivitas epicycli (elongatio a dato puncto excentrici) *52* et n. 6, *64* lin. 5-6, *65* lin. 8 et 14.
deferens (excentricus) Lunae *50-54* (et II, 223); eius semidiametrus *52* lin. 27-28.
deferens (excentricus) planetarum *63*, *64*; superiorum et Veneris II, 238-239; Mercurii II, 243; directio absidum deferentis II, 239, 248-249 n.; eius deviatio seu inclinatio in superioribus planetis II, 247, 254, 255; deviatio in inferioribus II, 249, 254, 255.
deflectens seu obliquus Lunae *50*, *51* lin. 5; II, 223.
deflectens seu obliquus planetarum *63*, *64*; cfr. deferens.
deiectio astrologica II, 314.
Delambre J.-B. xvii n. 1, xxxviii n. 1, xl, xlv, xlix, lx, lxiii, lxix, 12 n., 44 n., 56 n., 97 n., 121 n., 136 n., 153 n., 157 n., 158 n., 164, 181-182, em. 182 n., 183, 184 bis, 186 ter (em. n. 3), em. 191, 192, 193 bis, em. 194-195, em. 198 quater (cfr. lxxiii), 199, em. 200, em. 201 n., 204, em. 213 bis, 214 n., 215, em. 216 bis, 218 n., 221, 222, 223 bis, 236 bis, 237, 238 bis, em. 241 n., 244 n., em. 245 n., em. 246, em. 247, em. 248, 249, em. 252 bis, 264 et n., 286 bis, 292 n., 293, 298, 301 n., 303 n., 313 n.; II, 42, 155, 164, 206, 220, 221, 226 ter (em. n. 2), 231, 232, 233 n., 235 n., 239 n., em. 254, 258, 272, 296.
Delisle L. xxvii.

Delphin G. II, 202 n.
Delphini stellae II, *153* (et add. 279).
Democletus 272.
Demophilus II, 311, 312.
denominare v. sammà; denominatio quid apud Arabes occidentales 326 (add. LXXIX-LXXX).
deqansā (pl. *deqansē*) II, 312. — Bar 'Alī (ineunte x saec. Chr.) ed. Hoffmann 114 ܕܩܢܣܐ scribit (Payne-Smith ܕܩܢܣܐ) vertitque الكواكب الثابتة.
Derenbourg H. xx; II, 370.
Description de l'Égypte liber II, 43, 44, 45 bis.
deviatio deferentis planetarum v. deferens.
Devic M. L n. 2.
adh-Dhahabī XII, XIII n. 4.
dhanab al-asad, β Leonis, II, *178*.
dhāt ash-shu'batayn 321.
Dhū 'l-qarnayn, cur ita Alexander Magnus vocatus LXXIV; v. aera.
adh-dhu'ābah, constellatio Comae *125* bis (et n. 1), *126*, 295 plur.; *bulūqāmos*, *adh-dhawā'ib* II, *159*.
diametri divisio *9*; ratio ad circumferentiam *9*.
diametri apparentes caelestium corporum *123* (adn. 290-291 et II, XXV-XXVI).
diametri v. planetae, stellae.
Dictionary of the tecnical terms v. at-Tahānawī.
Didier Ch. II, 45.
dies astronomicus a meridie [aut a media nocte] computatus *48* (adn. 221), *72* et n. 6; II, 200.
dies civilis ab occasu Solis computatus apud Muslimos 265 n. 1, 269 n. 5; II, 200.
dies, eius varia longitudo *16-17*, v. nychthemerum; dies longissimus ex urbis latitudine erutus *21-22* (adn. 180); dies initii Cancri est dies longissimus [in hemisphaerio boreali] *22* lin. 15-16; e longissimo die amplitudines cognoscere *20* (adn. 177-178); ex eodem altitudinem poli seu urbis latitudinem *21* (adn. 179); tabula longissimorum dierum pro diversis latitudinibus II, *59* (adn. 221); dies longissimus in urbibus Mekkah, Baghdād, Ḥarrān II, *67*. — Argumentum diversitatis diei in quadrante circuli [i. e. differentia ascensionalis pro punctis eclipticae] *27* (adn. 187-189 cum emend. II, XXIV). — Duorum dierum semidifferentia v. semidifferentia.
dies dubitationis apud Muslimos 265-266 (add. LXXV et II, XVII).
Dieterici Fr. 286 n.
differentia ascensionalis punctorum eclipticae (« argumentum diversitatis diei in quadrante circuli ») *27* (adn. 187-189 et II, XXIV); stellae cuiuslibet (« differentia quadrantis « circuli stellae ») *32* lin. 35 sqq. (adn. 195).
differentia horizontis v. horizon.
differentia duorum dierum v. semidifferentia.
differentia transitus stellae per medium Caelum [i. e. differentia inter Æ stellae et Æ gradus longitudinis stellae *32* (adn. 194-195).
digitus, duodecima gnomonis pars qua umbras metiuntur astronomi, *22*, *23* (adn. 182); II, *60*.
digitus, duodecima pars diametrorum Solis aut Lunae ad supputandas eclipsium magnitudines, in eclipsibus Lunae *97-98* et II, *89* (adn. 231); in eclipsibus Solis *107-108*, *110-111* et II, *89* (adn. 231).
ad-Dimashqī 171; II, XII, XXIII n., XXVIII, XXX, 40, 48 bis, 49, 201 n., 331 et n., 332, 333, 341.
dioptra v. alhidada.
directio astrologica (ἄφεσις, *tasyīr*) *40* lin. 21 (ubi pro « profectiones » melius « directiones » erat), *131* lin. 8, *134* (tribus ult. lin.); eius supputatio v. ascensiones in sphaerae quartis, et adp. F spuriam (*149*, adn. 325); quid sit 313-314; apud Arabes distincta a profectione 314, 325.
directio qiblae et Mekkah v. azimuth.
distantia a circulo aequinoctiali v. declinatio stellae.
distantia ascensus initii Cancri a puncto ortus aequinoctii [= amplitudo solstitialis] *21* lin. 19-20, cfr. 179; a puncto boreali [= amplitudo solstitialis + 90°] *21* lin. 19-20 (adn. 179).
distantia Lunae a centro Terrae maxima iuxta Ptolemaeum *60*; necessaria ut eclipses totales Solis eveniant iuxta al-Battānī *61*; eius (« hypotenusae lunaris ») supputatio in syzygiis mediis *78* (adn. 253-254); supputatio

extra syzygias *78-79* (adn. 254-256, cfr. *120*); eruta e datis distantia zenithali et parallaxi altitudinis *85* (adn. 264-265).

distantia Solis a centro Terrae iuxta Ptolemaeum *59-60*; variabilis iuxta al-Battānī *61* (cfr. *80-81*, *121* et adn. 257-258); eius supputatio quocumque tempore *79* (adn. 256); distantia a linea medii Caeli *30* lin. 39-40, *31* lin. 12-15.

distantia gradus [longitudinis] stellae ab initio Cancri aut Capricorni [= angulus horarius longitudine stellae et alterutro puncto contentus, differentia inter Æ gradus longitudinis stellae et Æ puncti] *32* lin. 7-12.

distantia stellae a linea medii Caeli duplici ratione supputata [= angulus horarius iis interceptus, differentia inter Æ stellae et Æ medii Caeli] *34-35*, *132-133* (cfr. adn. 315-316); ab ascendente aut occidente *35* lin. 5-10, *133* lin. 24-26; distantia stellae ab altera, in circulo maximo per ambas ducto *37-40* (adn. 200-204); distantia a circulo positionis alterius stellae v. ascensiones in Caeli quartis.

distantia zenithalis, v. altitudo (cuius est complementum).

distantia zenithalis Lunae in ecliptica consistentis *79* (adn. 256); correctio pro Luna extra eclipticam *82* (adn. 259-260).

distantiae caelestium corporum et sphaerarum a Terra, in semidiametris Terrae *120-123* (adn. 286-289 et add. II, XXV-XXVII).

divisio, quid *8*; fractionum sexagesimarum *8-9*.

domicilium Solis, Lunae, planetarum II, 299 (adn. 313).

domus caelestes duodecim *73-74* (adn. 246-249).

Donado G. B. LX-LXI.

Dormientes septem Ephesi II, 195.

Dorn B. 172 n. 4; II, XXIV n., 48, 50, 325, 329, 340, 341, 345 bis, 346, 356.

dorogen v. adorogen.

Dorotheus Sidonius (I aut init. II saec.) XXVI, 309; II, 309 n., 313.

Doughty C. M. II, 38.

Doutté Edm. II, 202 n. bis.

Dozy R. P. VIII n. 13, XI n. 7, 291; II, VII n., 219 n., 286, 322, 324 bis, 325, 326 quinquies, 327 ter, 329 plur., 331 bis, 332 plur., 333 plur., 334, 336, 337, 339, 340 bis, 341 plur., 342 bis, 344 bis, em. 345 plur., 346 ter, 347, 348 bis, 349 bis, 350 plur., 351 bis, em. 352 ter, 353, 354 bis (em.), 356 n., 357, 358 ter.

Draconis stellae II, *146* (et add. 278).

drekkāṇa II, 310 n. 6.

Dunthorne R. XXXIX-XL.

eclipses, earum condiciones a Ptolemaeo sumptae in calculo distantiarum et diametrorum ☉ et ☾ haud rectae *55-56*; termini ecliptici II, *32* (adn. 207-209, ubi emend.), *88*; tabulae ad eclipses supputandas II, *88-91* (adn. 231-232); veterum incertitudo in definiendo eclipsis initio 233-234; quinque eclipsium tempora II, 336; digiti eclipsium II, 341.

eclipses Lunae a Ptolemaeo et al-Battānī observatae *51-52*; earum causa *54-55*; duae ab al-Battānī observatae *57* (adn. 230-234); quibus condicionibus fiant *96-97*; earum supputatio *96-104*; — digiti et phasium tempora supputata *97-99* (adn. 275); eadem tabulis deducta *101*; eadem delineata *102-103*; — imago eclipsis *102-104*; superficies disci occultata *99-100* (adn. 275-276); — inclinatio ad eclipticam et azimuth obscuritatis et emersionis supputata *100-101*; tabulis deducta *101-102*; delineata *103-104*; tabula II, *89* (adn. 231-232).

eclipses Solis, earum causa *55*; duae ab al-Battānī observatae *56-57* (adn. 226-229, 232-234); annulares *58* (adn. 236-237); quando fieri possint *104*, *106* lin. 22-26 (adn. 281 et emend. LXXV) et lin. 36-37; earum calculus *104-113* (adn. 277-282); — digiti et phasium tempora supputata *107-108*; eadem tabulis deducta *110-111*; tabula II, *89* (adn. 231); superficies disci occultata *108-109*; eadem tabulis deducta *111-112*; — imago eclipsis *112-113*; — inclinatio ad eclipticam et azimuth obscurationis et emersionis supputata tabulis et delineata *112-113*; tabula II, *89* (adn. 231-232).

ecliptica, eius obliquitas *5* (et. n. 9), *12* (adn.

157-162 et emend. LXXVIII-LXXIX); II, XXI-XXII; eclipticae punctum simul cum data stella oriens aut occidens *33* (adn. 195) et II, 291-292; tabula punctorum cum praecipuis stellis orientium aut occidentium II, *178-186* (adn. 289-294); v. ascensiones, culminatio, declinatio. — « Gradus eclipticae in quo stella reperitur » = stellae longitudo.
al-Edrīsī 18 n. 12, 171 n. 3; II, 37, 47, 48 bis, 49, 219 n., 331.
efegion 282 (cfr. XXXVII n.).
effregion, *efregion* XXXVII n., 282.
Eidenschenk II, 331.
elementa quatuor *120*.
elgeib 154-155.
Elias Misrachi (Mizrāḥī) LXXI n. 1.
Ēliyyāh ben Mōsheh Bashyaṣī (בשיצי) XXXIV.
Elliot H. M. II, 44, 51, 52.
Elmacinus (al-Makīn) aethiopice versus II, 193.
ἔγκλισις τοῦ ἐκκέντρου, ἔγκλισις τοῦ ἐπικύκλου in inferioribus planetis II, 249.
epagomenae v. additicii dies.
epicyclus (*falak at-tadwīr*), eius hypothesis ad motum verum Solis explicandum *45-46* (adn. 219); semidiametrus epicycli Solis vel excentricitas orbitae solaris *45-46*, *48*, *61* lin. 14.
epicyclus Lunae *50-54*; II, 223; eius declivitas [i. e. elongatio a linea Solis] *51*, *52*; eius semidiametrus quae est sinus aequationis simplicis *48* lin. 1 et 17 (adn. 220-221), *51* paen.
epicyclus planetarum *63-65*; II, 238-239; eius semidiametrus quae est sinus aequationis mediae *48* lin. 1 et 18-20 (adn. 220-221), *64* lin. 4 (emend. II, XX); declivitas eius [i. e. elongatio centri epicycli ab apogeo excentrici] *64* lin. 5 et n. 3, *65*; II, 328; — eius apogeum verum et medium *64*, *65* (cfr. 114 n. 2); II, 239; — inclinatio epicyclorum planetarum superiorum II, 239 n., 247, 255; inclinatio et obliquitas (reflexio) epicyclorum planetarum inferiorum *115*; II, 239 n., 249-250, 250-253, 255.
ἐπίληψις, apogei excentrici longitudo apud Theonem Alexandrinum II, 266 n.
Equulei stellae II, *153* (add. 279).
equulus astrolabii *141* lin. 37 (adn. 319).
Eratosthenes 159 n. 9, 160 et n., 161.
'ērek עֵרֶךְ LXXX.
Eridani stellae II, *170* (et add. 282).
errores in observationibus *139*.
ἔτος, annorum periodus apud Byzantinos II, 223 n.
Euclides 38 n. 1, 276, 287; II, XXV bis, 246 n.; cur pentedecagoni propositionem statuerit 161 n. 3 (et add. II, XXI-XXII).
Euctemon 41 n. 6, 300 n. 4.
Eudemus II, XXII.
Eudoxus 285 n. 2, 300 plur.; II, XIX-XX.
Eulerus L. 162.
euronotus II, *92* (adn. 234).
Eusebius II, 193.
Euting J. 14 n. 2.
Eutychius II, 192 n., 193 ter, 194.
evectio II, 225.
exaltatio II, 299 (adn. 313-314).
excentricitas orbitae Solis *44* lin. 12-13 (adn. 213-214), *47* lin. 5-6; eius variatio saecularis ab az-Zarqālī affirmata 214. — Excentricitas orbitae Lunae *52* lin. 11-29. — Excentricitas unde fiunt aequationes anomaliae et centri planetarum *64* lin. 9-10; a Ptolemaeo bisecta (excepta Mercurii) XXXIX n. 1.
excentricus ad explicandum verum motum Solis *45*, *47*; excentricus Lunae *50-54* et II, 223; eius semidiametrus *52* lin. 27-28; — excentricus planetarum *63*, *64*; v. deferens planetarum.

facies astrologica II, 299 (adn. 310-312).
faḍl ad-dawr 211.
Fagnan E. II, 344 n.
Fakhr ad-dīn ar-Rāzī II, XXIII.
falx Lunae v. Luna nova.
fam al-ḥūt al-ǵanūbī, α Pisc. austr., II, *165* (et 282 nr. 18 Piscis).
familiaritates (οἰκειώσεις) seu dignitates Solis, Lunae, planetarum cum partibus zodiaci II, 309.
al-fard, α Hydrae, *125*, *126*, 295 plur.
al-fargh al-mu'akhkhar et *al-fargh al-muqaddam* *125* (adn. 296 et II, XXI).

al-Farghānī (Alfraganus) XLIV n. 4, LVII, LXV, LXXI n. 2, LXXVI, 16 n., 45 n., 67 n., 157 (liber de astrolabio), 158 ter, 221 (em. n. 1), 237, 243, 244, 252 bis, 268, 286 bis, em. 287, 290, 292, 297, 319; II, XXVII, em. 50 ter, em. 51 n., 52, 333, 350, 351.
al-farwardaǵān 67.
feriǵiyūn XLIII, *115* (adn. 282); II, *140* in margine.
figura sector 192 n. 2.
figurae novem seu stellarum ortus, culminationes, occasus respectu Solis *118-120* (adn. 284-285 et II, XXV), *126* lin. 26-27.
fines astrologici v. termini.
Finḥās b. Ṭāṭā al-ʿIbrānī II, XXVIII.
Firmicus Maternus I. XXVIII (editiones). 247 bis, 305 n.; II, XIX, 309 bis, 310, 311, 312, 313, 339, 353.
al-Fīrūzābādī XII-XIII; v. al-Qāmūs.
al-Fishtālī (Sulaymān b. Aḥmad) II, 353 n.
Flamsteed J. II, 272-273.
Fleischer H. L. II, 286, 320 ter, 321 n., 322, 323, 326, 331, 341 bis, 346 et n.
Flügel G. XIV n. 2, XXVI n. 1; II, 196.
Fluvii ultima (α aut ϑ Eridani) *120*; II, *170* (et n. 2), *179*.
fornix (cupola) Terrae *17* (adn. 165), *141* lin. 9 et 14.
Foy K. II, 39.
fractiones sexagesimae v. gradus.
Fraehn C. M. II, XXIII n.
Fréret 205.
Friedlaender I. II, 322, 324, 329, 334 plur., 336, 348 bis, 349, 351 bis, em. 352, 355, 356 n.

al-Ǵabartī 266 n.
al-ǵabhah 125.
gabhūt גַּבְהוּת 216 n. 4.
Ǵābir b. Aflaḥ (Geber) XXV n. 3, XXVII, XXXV n. 3, LI n. 1, LXXVI, 155 paen., 252-253.
Ǵābir b. Sinān al-Ḥarrānī, fortasse Albatenii pater, XIV, XVII lin. 1.
Gabrieli G. II, X.
al-Ǵādirī v. ʿAbd ar-Raḥmān.
ǵadwal XXXI n. 4.
Ǵaʿfar b. al-Muktafī VIII, XVIII, XXXII, LXX.
al-Ǵaghmīnī XXXII n. 4, LXV-LXVI, 14 n. 2, 16 n., 28 n., 159, 182, 213 n. 1, 214, 237, em. 240 bis, 268, 292, em. 293 n.; II, 326, 333, 339.
Ǵalāl ad-dīn al-Qazwīnī II, 50 n. (ubi 1900 pro 1901 legendum).
Ǵāmāsp II, 235 n.
Gamĕlīʾēl (Rabbī) 272.
Ǵamshīd al-Kāshī v. Ghiyāth ad-dīn.
gaocithra 250.
Gardīzī 172 n. 8. — Perperam a nonnullis Gurdēzī vocatus.
Garnett II, 285 n. 5.
ǵawzahar 75 (sed locus probabiliter spurius ut XLIII monui), 250.
ǵayb 154-156 (cfr. XLII).
al-Ǵayhānī (Abū ʿAbd Allāh Aḥmad b. Muḥ. b. Naṣr) 166, 167-169 (et add. II, XXIII). — Librum post 310 heg. (inc. 30 apr. 922) composuit, cuius tardum miserrimumque excerptum ad nos pervenit; cfr. an-Nadīm 138; Ḥ. Kh. V, 518 nr. 11872; Reinaud, *Introd. à Aboulféda* LXIII; Sprenger, *Post- u. Reiserouten* XVII; Brockelmann I, 228 (ubi non omnia recte); al-Muqaddasī 3-4; Marquart, *Osteur. Streifz.*, 26 (ubi datum 310 statuitur).
Gazulus Joh. 247 et n. 4.
Geber alchimiae scriptor XIV n. 2.
Geber v. Ǵābir b. Aflaḥ.
Geminorum stellae II, *157* (et add. 280).
Geminus 300 bis; Pseudo-Gemini introductio in artem sphaericam 301 lin. 16 (Ptolemaeo tribuitur ab al-Bīrūnī; add. LXXVIII et emend. II, XIX).
gens Libri XV, 269 n. 2.
geographica: marium terrarumque descriptio *17-19* (adn. 166-177 et II, XXII-XXIII); longitudines et latitudines praecipuarum regionum et urbium II, *33-54* (adn. 209-220); v. gradus meridiani.
Georgius Cyprius II, 45 n. 201.
Georgius Pachymeres XXXVII n. 2.
Georgius Trapezuntius v. Trapezuntius.
Gerardus v. Gherardus.
Gerbertus LXXV.

geuzahar 250.
al-ghafr *125* (adn. 296).
al-Ghazālī 266 n.; II, 336.
Ghazarian M. II, 370.
Gherardus Cremonensis XXXI n. 1, XLIV n. 4, LXXVIII (cfr. Geminus), 155, 156 n. 1, 252 n., 282, 310; II, XIX n., 219 n., 220, 226, 233 n., 266, 272 n., 273, 280, 283-287, 331 n.; cfr. Liechtenstein.
Gherardus a Sabloneta XXXV, XXXVI n. 1 (cfr. II, XVI-XVII), LXXVIII.
Ghiyāth ad-dīn Ǵamshīd al-Kāshī 154 (de eius aetate n. 1).
al-ghumayṣā', α Canis minoris II, 283 (ex Vh.).
ǵīb 155.
Ginzel F. K. 55 n., 233, 297 n. 6; II, 354 n.
Glaser Ed. II, 37, 44, 51.
globus caelestis, armillis instructus, ab al-Battānī invento *139-142* (adn. 319-321).
Glossarium Arabico-Latinum 291 n. 1.
gnomon (*miqyās*), quomodo divisus *22*, *23* (adn. 182 et XLVII); eius umbra *29* lin. 40, *30* lin. 27; indicat umbram superioris limbi disci solaris 182; v. umbra.
Gnostici XV, 250.
de Goeje M. J. 170 n. 8, 171 n. 3, 176 bis (cfr. add. II, XXIII-XXIV); II, XXIX, 49 n., 51 bis, 195 bis. Cfr. 'Arīb (glossarium), aṭ-Ṭabarī (glossarium).
Goldschmidt L. II, 193 n.
Goldziher I. XLIII n. 5, XLIV n. 1, 208 n. 1; II, 49, 50 n. (ubi l. 1900).
Golius J. 45 n. 3, em. 221 n. 1; II, 351.
γωνία i. q. paxillus 248.
Gosselin II, 52.
gradus circuli *6*; eius partes sexagesimae *6-8* (emend. LXX-LXXI).
gradus aequales seu aequalitatis *28* et n. 3; II, 339.
gradus in quo stella est = longitudo stellae.
gradus meridiani terrestris *19* (adn. 164-165).
gradus se mutuo intuentes et aequipollentes *130* lin. 16-22; imperantes vel sublimes, obedientes vel humiles *130* lin. 23-28.
Graeci (*yūnāniyyūn*) Aegyptii annis Dhū'l-qarnayn utuntur a 1 Sept. ordientibus *67* lin. 1-7, *68* lin. 3 sqq. et 23, *69* lin. 14 et 33 sqq., *93* lin. 6, 244-245.
Graeca astronomia Chaldaeo-hellenistica, a Ptolemaica diversa 208-209.
Graffin II, VII.
grammaticae Arabicae res II, 319-321.
Griffini E. II, XX bis, 235.
Grynaeus Sim. II, 271.
Guidi I. II, XXX, 192 n., 195 plur.
Guilielmus Alvernus XXXV.
Günther S. 203 (em.), 272 (add. LXXV et II, XVIII).
von Gutschmid A. 207.
ǵuwīrāst, loco spurio *149* (adn. 325).

Ḥabash XXXII n. 3, XXXIII n. 2, XLV, XLVIII, eius aetas LXVI; — 67 n., 155, 156 bis, 159, 163 (et emend. II, XXIV), 164, 178; eius trigonometria 182; — 184, 186-187, 189 (et emend. II, XXIV), 190, 192, 210 quater, 214, 219, 221, 222, 224, 226, 239, 241 n., 242, 243, 244, 245, 248, 249, 266 (et n. 3); doctrina novilunii 268-269; — 269, 281, 284, 292 bis, 299 et n. 3, 303, 311, 319, 323 ter; II, XI, 42, epocha hegirae 199-200; — 201 n., 209 bis, 238, 258, 262-265, 266, 320 n., 321, 323, 324 bis, 327, 328, 330, 332, 333 bis, 335 ter, 336, 337 n., 339, 341, 342 et n., 343 bis, 344, 348, 350 ter, 351, 353, 354, 358.
Habenicht H. II, 38.
ḥadd plur. *ḥudūd* v. termini.
Haebler Al. II, 254-255 (em.).
al-Ḥaǵǵāǵ b. Yūsuf b. Maṭar II, VIII n., 266, 283, 284, 286, 287, 331 bis, 349 n.
Ḥaǵǵī Khalīfah (Haji Khalfa) IX, XI n. 7, XXIV, XXXII, XXXIII, LXVI, 218 n. 4; II, XVII, 194, 196, 345 n., 387.
Halley Edm. XVII n., XXXVIII-IX, LI, LVI, LXIII, 42 n. 6, 44 n., 56 plur., 57 plur., 124, 227, 228, 229, 230, 231, 232.
Halma Nic. LXVIII-IX, 244; II, 192 n., 235 n., 237, 258 n., 266 bis, 271, 272, 273, 288; passim in notis II, 144-177 et 274-277.
Haly Heben Rodan v. 'Alī b. Riḍwān.
al-Hamdānī II, XV, 37, 45, 51 ter, 52.

Ḥammād b. Yūsuf Bulukkīn et Ḥammāditae II, 218.

Ḥamzah al-Iṣfahānī XXVI, 208 ter et n. 1, 218 n. 4; II, XXVIII, 192 ter, 194, 198, 320 n., 334.

al-han'ah *125* (adn. 296).

ḥanīf « apostata » II, 195.

Hankel H. XL, 154, 155, em. 184, em. 191, 326 n.

Hansen Pet. And. 225, 226.

al-haq'ah *125* (adn. 295-296 et II, XXI).

Harfouch II, 331.

Harix II, XI.

Ḥarrānenses viri docti XIV, XLIV; cfr. Ḥarrān in indice geographico.

Hartmann M. 228 n. 1, 233; II, XXIX, 35, 37, 40 bis, 44 bis, 45, 48, 49, 50.

Hārūn b. Muḥ. b..... az-Zayyāt XVII-XVIII.

Hārūn ar-Rashīd 226 n. 2.

al-Ḥasan b. al-Khaṣīb v. Ibn al-Khaṣīb.

al-Ḥasan al-Marrākushī v. Aboul Hhassan.

al-Ḥasan al-Qummī an-Naysābūrī II, XXII-XXIII, 195.

al-Ḥasan b. Sahl b. Nawbakht 297.

ḥāṣṣah 213.

al-Ḥaṣṣār 326 bis.

Hassenstein B. II, 38.

haylāǵ v. hilegium.

hegira II, *4*, 199-200; v. aera.

Heiberg J. L. II, 258, 271, 272, 273 et passim in notis II, 274-283, 288; — em. II, 278 (ad nr. 8 Herc.), 281 (ad nr. 10 Virg.), 283 (ad nr. 15 Cent. et 1 Cor. austr.).

Henry-Martin LVII n. 7; II, VIII.

Hephaestion Thebanus XXI n. 4; II, 289, 309.

Heraclitus II, XXX.

Heraclius imperator, eius fragmenta astronomica XXXV n. 5, 244-245; « sapiens » vocatus II, *2*, *3* (adn. 195-197 et add. XXX).

Hercules (Hiraql, Hiraqlis) sapiens II, 196-197 (et add. XXX).

Herculis stellae II, *148* (et add. 278).

Herculis caput, β Geminorum, v. Pollux.

Hermannus Dalmata vel Secundus XLIX n. 1; II, XVI.

Hermes Trismegistus XXXV, 249, 299, 303, 304 bis, 309 (liber *al-'arḍ*, cfr. emend. LXXIX) plur.; II, XX bis (liber *al-'arḍ*), 235 n., 310, 314, 330 (liber *de beibeniis*).

Hero Alexandrinus II, XXI.

Hess J. J. II, 38.

Hibat Allāh Ibn al-Akfānī X, XII, XIII.

Hjelt A. 165, 167, 177.

hiǵrah v. hegira.

ḥikmah, quid XI n. 8.

hilegium (*haylāǵ*), locis spuriis *134* ult. (cfr. XLIII), *149*; v. apheta, significator.

al-ḥimarāni, Aselli (γ et δ Cancri) II, *158*.

Hipparcus (*Ibbarkhos*, Abrachis) XLVI n. 3, *5*, *12*, *40* bis (et n. 2), *41* bis (et n. 2), *42* ter (et n. 5), *127* quater, 158, 160, 161, 205 quater, 208 bis, 209 ter, 210, 211, 213, 216, 218, 221, 264 n., 292 et n. 1, 300 plur., 301, 302, 304; eius catalogus fixarum II, 269; diametri planetarum ab eo observatae II, XXVI.

Hirsch L. II, 50.

ḥiṣṣat as-samt 183.

Hochheim A. 213 n. 1, em. 240 bis, em. 293 n.

Hoffmann G. II, 46 n.

Holetschek J. 215 n. 4.

Hommel Fr. II, 313.

hora aequinoctialis, quid *21* ult.; hora temporalis seu obliqua ex arcu semidiurno (seminocturno) aut ex tabulis eruta *29*, *30* lin. 39-42; horarum aequinoctialium et temporalium mutua conversio *29*, *95* lin. 16 sqq.; horae diei elapsae ex altitudine Solis cognitae *30* (adn. 189-191); horae noctis elapsae per quamlibet stellam supputatae *33-34* (adn. 195-196); horae correctae (*sā'āt at-taqwīm*) i. e. horae aequinoctiales ad tempus medium ar-Raqqah reductae *72-73*; horae elapsae diei vel noctis ab ascendentis cognitione deductae *74*; horarum lineae in sciotherico quomodo describendae *135-136*; horae sciothericis melius quam aliis instrumentis cognoscuntur *138* lin. 31-32; altitudines et azimuth (directiones) horarum Cancri et Capricorni *138* lin. 20-22, et tabula II, *188* (adn. 295-296).

horaria tempora [i. e. aequatoris gradus respondentes durationi horae aequinoctialis aut temporalis] *29*, *32-33*; II, 222; tabulae pro Mekkah, Ḥarrān, Baghdād II, *67* (adn. 222); tabulae pro ar-Raqqah II, *68-71* (adn. 222).
horizontis plagae quatuor [i. e. puncta cardinalia] *24-25*; sinus differentiae horizontis *23* lin. 30 sqq. (adn. 183).
Horovitz J. II, 287 n.
Houtum-Schindler A. II, 53.
Houzeau J. C. xxxix n. 3, lx, 160 n. 1.
Huart C. xv n. 4; II, xviii n.
Hubal deus II, 200.
ḥudūd al-'ālam liber 172 n. 8.
Hultsch F. 283 (ubi perperam Hultzsch).
Humenus xxxv n. 5; cfr. Boncompagni, *Intorno alle tavole astronomiche d' Humenus*, Roma 1871.
Ḥunayn b. Isḥāq 310 et n. 3; — eius versio Tetrabibli II, xv, xix, 280, 289, 290, 322, 323, 353, 355; Latine reddita a Platone Tiburtino II, 289 n. 1-3 (cfr. 280), 290-291.
al-Ḥusayn b. Muḥ. al-Adamī 303, 319 (= Ibn al-Adamī).
Hyades v. Aldebaran.
Hyconimus xxxv.
Hyde Th. II, xv, 284 n.
Hydrae stellae II, *276-277* (ex Vh.); α Hydrae iuxta aṣ-Ṣūfī rubra II, 287 n.
Hyginus 301.
ὑπόγειον 74 n. 7, 248.
ὑπόκιῤῥος II, 283-288.
hypotenusa Lunae (*quṭr al-qamar*) i. e. distantia geocentrica in syzygiis *78-79*; hypotenusa Lunae aequata pro epicycli declivitate, i. e. distantia geocentrica extra syzygias *78-79* (adn. 253-256; cfr. II, 224, 225).
hypotenusa trianguli umbrae *22* plur. (adn. 181, 182).
ὕψωμα II, 313.

Jacob G. 171 n. 1.
Iacob ben Machir II, 334.
Iacobus Bartelensis v. Severus bar Shakakō.
Iacobus Edessenus 18 n. bis, 19 n., 165, 167-169, 177.
Iahen v. Liber tabularum Iahen.
Jarrett H. S. XIX n. 2, 243 n. 3; II, 51 bis.
Ibn Abī 'r-Riǵāl (Albohazen) xxiii, xxvi, xxix n. 2, lxxviii, 165, 306; II, xi-xii (editiones), 50 ter, 51 n., 309-310, 311 plur., 312.
Ibn Abī Uṣaybi'ah xxvi, 310, 311; II, 309 n., 333.
Ibn al-Adamī (al-Ḥusayn b. Muḥ.) 303, 319.
Ibn al-Akfānī v. Hibat Allāh.
Ibn al-A'lam ('Alī b. al-Ḥusayn) xxxiii n. 2, 158, 160, 293 et n. 2.
Ibn al-Ālūsī II, 196 n.
Ibn 'Askar II, 323 n.
Ibn al-Athīr II, xxix, 41, 191, 192 et n., 195, 196 n., 333 n.
Ibn al-Bannā' 326 bis; II, 345.
Ibn al-Baṭrīq xxiii.
Ibn ad-Dāyah v. Aḥmad b. Yūsuf.
Ibn Durayd II, 331.
Ibn 'Ezrā v. Abrāhām ben 'Ezrā.
Ibn al-Faqīh II, xii, 40, 41.
Ibn al-Fāriḍ 266 n.
Ibn al-Farrukhān v. Muḥ. b. 'Omar.
Ibn al-Furāt (Abū 'l-ḥasan) ix, xvii, xix-xx.
Ibn Ǵubayr II, xvii, xxx, 201, 325, 344.
Ibn Ḥaǵar al-'Asqalānī, xiii n.
Ibn al-Hā'im 326 n.
Ibn Ḥawqal II, xii, 40, 47, 53.
Ibn al-Haytham (Alhazen) xxiv, 286 n. 1; II, 334.
Ibn Hibintà xxxiii, lxvi (eius aetas), 218 ter, 288-289, 309 bis, 312 bis, 339, 343 n., 347.
Ibn Hishām II, 200 n.
Ibn 'Irāq v. Abū Naṣr Manṣūr.
Ibn Iyās (Pseudo -) II, 195.
Ibn al-Kammād xxxiii.
Ibn Khaldūn xxvi n. 2, xxxiii, 176 lin. 11; II, xvi, 192 n., 345 n.
Ibn Khallikān ix, x, xii, xiii, xv, xvi n. 2, xviii, xxxii lin. 1; II, xviii n.
Ibn al-Khaṣīb, al-Ḥasan (Albubater) lvi, 247 n. 8.
Ibn Khordādhbeh lxvi, 18 n. 11, 170 n. 8; II, 40 bis, 41, 47.
Ibn Kushāǵim v. Kushāǵim.
Ibn Mu'ādh (Aben Mohat) Muḥ. al-Ǵayyānī 310 et n. 8.

Ibn al-Muktafī v. Ǵaʻfar.
Ibn al-Musharraf v. Abū Bakr.
Ibn al-Muthannà 216; ut videtur, est al-Bīrūnī II, 373 n.
Ibn Nubātah xxvi n. 2.
Ibn al-Qāḍī II, 323 n.
Ibn al-Qifṭī viii-ix (add. lxx), xxiv, xxvi, lxvi, lxxviii, lxxix, 160, 299, 303 ter, 310 n. 1, 311; II, 196, 289.
Ibn Qutaybah 297; II, 345.
Ibn Rosteh lxvi, lxxi n. 2, lxxv, 16 n., 17 n. ter, 18 n. septies, 19 n. bis, 158, 166, 167-169, 170 bis, 172 bis, 176 (add. II, xxiii-xxiv), 218 bis, em. 286-287; II, xxvii, 40 bis, em. 50, em. 51 n., 52.
Ibn Saʻd II, 196 n., 200 n.
Ibn Saʻīd al-Maghrabī (Abū 'l-ḥasan Nūr ad-dīn ʻAlī b. Mūsà b. Muḥ. b. Saʻīd) II, xiv et n. 5, 219, 220.
Ibn as-Samḥ (Abū 'l-Qāsim Aṣbagh) xxxii n. 4, 214, 240 bis.
Ibn Shādhān xxvi n. 2.
Ibn ash-Shāṭir 160; II, 324.
Ibn Sīdah II, 354.
Ibn as-Subkī (Tāǵ ad-dīn) II, 392 n.
Ibn Surayǵ 266.
Ibn Taymiyyah II, xxx, 196 plur.; quando mortuus ibid. n. 1.
Ibn Waḥshiyyah xviii.
Ibn al-Wardī 319.
Ibn Waṣīf Shāh xliii n. 6.
Ibn Yūnus xxxii n. 3, xl n. 5, lxvi (et emend. II, xvii), 42 n., 44 n., 156, 157-158, 159 plur., 160 bis, 164, 182, 183, 184, 186, 192, 193, 209 n. 2, 210-211, 213, 214 plur. (em. n. 1), 216, 218, 219 plur., 221 ter, 222, 224, 226, 235 ter, em. 238 bis, 239, em. 241, 242, 243, 244, 245, 261, 283, 286 n., 292 n. bis, 293 bis, 298, 306, 307 n.; II, 48, 50 ter, 51 quater, 52, 215, 219 plur., 220, 323 bis.
Ibn az-Zayyāt xvii.
Ibrāhīm b. Sinān b. Thābit 301, 304.
Ideler L. 67 n., 125 plur., 207, 244, 245, 285 bis, 297; II, xxi, 191, 194, 233, 324, 342, 346, 348.
ἴδιον, ἰδία κίνησις II, 329.
ἰδιοπρόσωπος, ἰδιοπροσωπία xxi n. 4; II, 356.
iehuzar 250.
ieiunium Muslimorum mense ramaḍān 265-266 (add. lxxv).
ieuzahar lxxvi.
Iezdegerdes v. Yazdaǵird.
jīva 155.
Ikhwān aṣ-ṣafā' 286; II, xiii.
al-iklīl 125 (adn. 296).
ʻImmānū'ēl ben Yaʻăqōb xxxiv.
al-inārah xxi n. 4.
inclinatio epicycli planetarum inferiorum v. epicyclus.
index capitum *1-4*; librorum per compendia indicatorum lxv-lxix et II, xi-xv.
Indi xli paen.; eorum voces technicae apud Arabes xlii-xliii; proiectione orthographica utuntur xlviii; medius Terrae locus iuxta eos 165; gnomonem in 12 partes dividunt 182 bis; functionum trigonometricarum nomina 155, 156; obliquitas eclipticae 158, 161 ter; annus sidereus 206-207, 209; aequatio centri Solis 213; apogeum Solis 216, 217, 218; nodi lunares 251; novilunium 268 n. 3, 269; calculus coniunctionis apparentis Solis et Lunae 280; apparitiones planetarum 284; distantiae planetarum 287-288; praecessio aequinoctiorum 293; trepidatio fixarum 293, 299, 302, 303; stationes lunares 297; proiectio radiorum 312; astrologica II, 310, 311 ter, 313. — V. in indice geographico.
indictiones Byzantinae 67 n. 1, 209.
initia annorum et mensium v. signa.
instrumenta astronomica Albatenii xlv-xlvi; errores ab iis provenientes *138-139*.
insula (*ǵazīrah*) etiam paeninsulam significat II, 215 n.
intercalatio diei in fine Decembris II, 302 (adn. 314-316).
interpolatio mathematica (*taʻdīl*) *11* (adn. 156), *22* paen.; passim in commentario in tabulas.
interpretes Latini aevi medii xxx-xxxi.
Ioannes Anglicanus (Ashenton) lxxiii.
Iohannes de Capua xxvii.

Iohannes Hispalensis XXVIII, XXX-XXXI, LVII, LXXX, 158; II, 50 bis.
Iohannes de Ianua XXXVI.
Iohannes de Lineriis XXXVI.
Iohannes de Monte Regio v. Regiomontanus.
Iohannes de Saxonia XXXVI n. 6 et 7, 311 n., 312 n., 317.
Iohannes de Scicilia XXXVI.
Jones F. II, 42.
Ioseph ben Eliezer v. Yōsēph ben Eli'ezer.
Jourdain XLIX n. 1.
iozahar 250.
īraqlās v. Pollux.
'Īsà b. al-Muṭahhar II, 355.
Isaac Israelita XXXIV, 303 n. 8.
Isḥāq b. Ḥunayn 298 et n. 4, 310 n. 3.
ishu 156.
Isidorus Characenus XIII.
ism v. nomina virorum.
al-Iṣṭakhrī II, XII, 40, 53.
iter medium II, 203-204.
Itinerarium Antonini, liber II, 46 n. 204, 47 n. 208.
ittiṣāl apud astrologos « applicatio » XIX n. 3, 305 n. 6; v. applicatio.
Iudaei de novilunio 269 n. 2 (add. LXXV), XLI; mathematici XXXIII-XXXIV, LXXI, LXXX.
Iulianus Apostata II, *2, 3* (adn. 192, 195).
Iulianus Laodicensis LXXI, LXXII.
Iunctinus Fr. II, 309.
Iupiter planeta, longitudo eius apogei ab al-Battānī emendata *66*.
jyā « chorda » et « sinus » apud Indos 155.
jyārdha 155.

kadkhudāh II, 355-356.
Kaestner Abr. G. 155.
al-kaff al-khaḍīb II, *182*.
kalbā d-gabbārā ܟܠܒܐ ܕܓܒܪܐ (Sirius) II, 287 n.
al-Kalçâdi v. al-Qalaṣādī.
Kampers Fr. LXXIV.
al-kātib, Mercurii planetae nomen duobus locis spuriis, 291, 324 (add. LXXVI).
al-Kattānī II, 323 n.
Kay H. C. II, 37.
Kaynūk II, 46 n. 205.
κέντρον, κέντρωσις (paxillus) 248; arcus eclipticae II, 335.
kephel כֶּפֶל LXXI.
Keplerus Ioh. 214, 218.
Kessler K. II, 396.
Khālid b. 'Abd al-Malik al-Marwarrūdhī 157, 211.
khalifae, eorum chronologia II, *4-6* (adn. 197-198).
al-Kharaqī (Abū Muḥ. 'Abd al-Ǵabbār), XXXII n. 4, LXVI-LXVII (1) (eius nomen), 17 n. 4, 18 quinquies, 19 bis, 159, 167-169, 169-175 (add. LXXIII et II, XXIII-XXIV), 176, 240 bis, 245, 292.
al-Kharaqī (Muḥ. b. Aḥmad b. Abī Bishr) LXVII.
al-Khayyāṭ, Abū 'Alī Yaḥyà (Abohaly, Albohali) LVI, 247 n. 6.
al-Khāzin v. Abū Ǵa'far.
al-Khāzinī XXXI n. 5, XXXIII, LXVIII (aetas), LXXII, 159, 161, 245, 269-271, 279-281, 282, 292, 304 n., 323; II, 193, 194, 199, 322, 333 bis, 346, 350.
Khosrov secundus, Armeniae rex II, 42.
Khuwārizm regio, calendarium 207; v. in indice geographico.
al-Khuwārizmī (Muḥ. b. Mūsà) XIV n. 4, XXVI, XXXIII lin. 5, XXXIV n. 1, XXXV (= Algorismus), XLII, XLIX (= Alchoarismus), LXXI, 154, 157, 269, 312 et n. 4, 319; II, XII,

(1) Quae ibi de eius nomine ac vita scripsi confirmantur libro nuper edito Tāǵ ad-dīn Ibn as-Subkī, *Ṭabaqāt ash-Shāfi'iyyah al-kubrà,* Kahirae 1324 (1906), IV, 242-243, unde colligitur Abū Aḥmad (sic) 'Abd al-Ǵabbār b. 'Abd al-Ǵabbār b. Muḥ. b. Thābit b. Aḥmad ash-Shāshī al-Kharaqī natum esse in vico Kharaq prope Merw die 28 rabī' I 477 (4 Augusti 1084), studia iuris et mathesis et philosophiae excoluisse, obiisse in urbe Merw die dominica 1 shawwāl 553 26 Oct. 1158). – Eius patruus (*'amm*) 'Abd ar-Raḥmān b. Muḥ. b. Thābit Abū 'l-Qāsim ath-Thābitī al-Kharaqī (m. 495) memoratur ab Ibn as-Subkī l. c. et III, 227-228.

34, 35, 36, 37 ter, 38 plur., 39 plur., 40 plur., 41 plur., 42 plur., 43 plur., 44 plur., 45 plur., 46, 47 bis, 49, 50 plur., 51 plur., 52 plur., 53 plur., 54 plur., 210 plur., 211 plur., 212 plur., 213, 216, 217, 219 bis, 309 n., 333, 373 n.
al-Khuwārizmī (Abū Bakr) II, 50 n.
Kiepert H. II, 38.
Kiepert R. XIII, XIV n. 4; II, 40 bis, 41 quater, 42 bis, 46 plur., 48.
al-Kindī, Ya'qūb b. Isḥāq (Alkindus) LXXVIII, 166 bis, 168 n. 1 et 5, 310, 313; II, 196, 199 n., 211 n., 311-312 (liber aphorismorum, liber secretorum stellarum), 349 n.
al-Kindī v. Abū 'Umar Muḥ.
al-Kindī v. 'Umar b. Muḥ.
Kitāb al-aghānī liber II, 196 n. bis; *tables* em. XVIII n. 1.
Kitāb al-fihrist liber v. an-Nadīm.
Kitāb al-manshūrāt 288 bis, 289 (add. II, XXV-XXVII).
Kitāb ṣūrat al-arḍ v. Liber figurae Terrae.
Klamroth M. XLIII n. 3; II, 323, 348 bis.
κλῆρος τῆς τύχης v. pars fortunae.
Knobel Edw. B. LXXII; II, X, XII bis, 272 n. 1 et 2, 284 ter, 285 n. ter, 286.
κοῖλωμα II, 314.
Koldewey II, 41.
Koppe M. 155 bis, 156 bis.
kramajyā 156.
von Kremer A. LXXV (add. II, XVII).
Kroll W. 309 n.
Krumbacher K. 159 n. 8.
Ktābā da-nsīrē liber, quid apud Barhebraeum II, XXVI-XXVII.
Ktābā d-ḥārānāyē liber XLIV.
Kugler F. X. 208 n. 5, em. 209, 218, 236 n. 2, 292 n. 1, 301.
kunyah v. nomina virorum.
Kushāǵim II, XVIII et n.
Kūshiyār b. Labbān al-Ǵīlī XXXIII, LXXII, 67 n. 1, 243, 245, 269, 325; II, 194, 353.
al-Kutubī XI n. 7.

Lacaille N.-L. II, 175, 272.
de Lagarde P. II, XXX n.
La Lande J. XVII n. 1, XXXIX n. 3, XL, 160 n. 1.
λαμπήνη XXI-XXII; II, 355.
de Landberg C. II, 37.
Lane Edw. 14 n. 2; II, 321 ter, 322, 324 bis, 325 bis, 326 bis, 327, 329 plur., em. 330, 331 plur., 332 plur., 333 plur., 334, 336 plur., 337, 338 bis, em. 340, em. 342 plur., 344 bis, 345, 347, 351.
Langlès L. II, 52.
Lansbergius Ph. 214.
latitudo aequata climatis vel urbis *81* (adn. 258); stellae *32* lin. 3.
latitudo stellae e datis declinatione et longitudine eruta *37* (adn. 199-200).
latitudo urbium v. altitudo poli; *20, 29 30*; tabulae II, *33-54* (adn. 209-220).
latus primum, secundum, tertium, quartum *39-40* (adn. 202; cfr. XLVIII n. 4), *131* (adn. 307).
Lazcano J. LXIV.
Le Strange G. v. Strange.
Legge J. 272 n.
Lelewel J. LXII, em. 167, 319; II, XIV n. plur., 23 ter, 34, 36, 37 plur., 38 bis, 43 bis, 44 plur., 46, 47 bis, 48 ter, 49 bis, 50 bis, 51 bis, 52 plur., 53, 54, 209, 210, 215, 218 n. ter, 219 n., 365.
Leo de Balneolis v. Lēwī ben Gersōm.
Leonis stellae II, *158-159* (add. 280-281).
Leporis stellae II, *171* (et add. 282).
Lepsius R. 205, 244.
Lerchundi J. II, 202.
Letronne J. A. 205-206 (em.), 244, 298 n., 299-300, em. 300, 301 (et em. n. 4).
Leverrier J. J. 213, 215, 241.
Lēwī ben Gersōm (Leo de Balneolis) XXXIV, XXXVI, LXVII, 218 et n. 1, 293.
liber causae causarum II, 312.
liber figurae Terrae XLI, XLII, *1, 19, 20* bis; II, *33, 37,* quid 209-213.
liber Ḥarrānensis XLIV.
liber de horis planetarum XXIX-XXXI.
liber de instrumentis observatoriis qui in Almagesto ponuntur XXIV.
liber introductionis in artem sphaericam, false Ptolemaeo adscriptus, v. Geminus.

liber introductorius [ad librum] iudiciorum Arabum 291 (emend. LXXVI-LXXVIII).

liber de motu octavae sphaerae, XXXVI n. 1 (emend. II, XVI-XVII). — Alter v. Thābit.

liber novem iudicum II, XI n.

liber de ortu triplicitatum XXVIII-XXXI.

liber de planetis et ascendente XXV-XXVI.

liber tabularum Iahen 310; II, 220 et n.

Librae stellae II, *161* (et add. 281).

Libri G. 297 n. 5.

Libro del quadrante sennero LVIII; II, VIII n.

Libros del saber de astronomia LVII-LVIII, 158 bis, 160, 163, 240 bis, 248, 249, 308 plur., 309 plur., 310 plur., 313 n., 319 n.; II, 280, 315, 323, 337 n., 339, 340, 342, 347 n.

Lidzbarski M. II, XXIX.

Liechtenstein P., editor Almagesti a Gherardo Cremonensi ex Arabico translati, II, 271, 272 plur., 273, 280, 283-287; — passim in notis II, 144-177, 274-283; — adductus II, XI n., 266, 267, 269, 271.

limes borealis planetarum v. terminus.

linea x quid interdum significet 200.

lineae horariae in sciotherico describendae II, 296; cfr. horae

linea meridiana per stilum aut per calculos reperta *24-25*.

Lippert J. LXX, LXXVIII, 299 n. 5; II, 194, 202.

van der Lith P. A. 170 quater.

litterae alphabeti Arabici valore numerali sumptae II, V-VI.

locus stellae in ecliptica = longitudo.

Loftus W. K. II, 42.

longinquitas v. distantia.

longitudo stellae cuiuscumque ex datis declinatione et gradu cum stella culminanti eruta *36-37* (adn. 197-199); stellarum fixarum longitudines v. stellae.

longitudo media Solis, Lunae, planetarum e tabulis eruenda *71*.

longitudo urbium, a quo meridiano numerata *19-20* (cfr. II, 213); quomodo deducta *20*; respectu ar-Raqqah *73*; longitudines praecipuarum regionum et urbium II, *33-54* (adn. 209-220).

Longomontanus Chr. 214, 218.

Loth O. LXXVII-VIII; II, XVIII n., 199 n., 200, 326.

λόξωσις, obliquatio seu reflexio planetarum inferiorum II, 250.

Luna, eius sphaerae seu doctrina generalis *50-51* (adn. 223-224, cfr. II, 223 sqq.); eius lumen a Sole provenit *61*; phases *61-63*; diametrus apparens (angularis) ab al-Battānī ex eclipsibus eruta *57-58* (adn. 236), *60-61*, *97* (cfr. *123*, adn. 290-291); diametrus apparens in syzygiis duobus modis emendata *97* lin. 13-17 et 21-23; diametri apparentis variatio in syzygiis 235 lin. 2-6; diametrus respectu Terrae *60*; magnitudo respectu Terrae *61*; semidiametrus excentrici *52* lin. 28; semidiametrus epicycli (sinus aequationis simplicis) *48*, *51* paen., 220-221; excentricitas eius orbitae *52* lin. 11-29; v. epicyclus Lunae.

Luna, eius parallaxis quid *76-77*; in quam partem parallaxis longitudinis eveniat 251-252; ratio parallaxis long. ad parall. latitudinis 77 (adn. 251); ambarum ratio ad parall. altitudinis 77; parall. long. et latit. supputatae *81-82*; tabulae Theonis pro septem climatibus *82* (adn. 262) et II, *95-101* (adn. 237); tabularum usus *82-84* (adn. 262-263); parall. harum tabularum emendandae *84* lin. 38-40 (adn. 264); determinatio parall. long. in calculo coniunctionum apparentium et eclipsium *104-106* (adn. 277-281); — parallaxes altitudinis iuxta quatuor terminos *78* (et II, 235-237); earum supputatio directa *79*; supputatio per tabulas *79-81*; ex observatione Lunae in nonagesimo cognitae *85* (adn. 264); tabulae Ptolemaei II, *93-94* (adn. 235-237).

Luna, eius apogeum *50*; apogeum verum et medium epicycli *53-54* et II, 224.

Luna, motus anomaliae 50 n. 4, *54* (adn. 225-226); anomalia aequata *75* (cfr. II, 225); anomaliae correctio in supputandis coniunctionibus veris *93* lin. 38-40, *95-96* (adn. 273-274); v. Lunae tabulae mediorum motuum.

Luna, eius maxima latitudo *54*; tabulae latitudinis II, *78-83* (adn. 227); latitudo tabulis deducta *76*; argumentum latitudinis *76* (adn. 250-251 et emend. LXXIV) et II, 227; motus latitudinis *50* (cfr. II, 229 n.); motus lat. emendatus ab al-Battānī *54* (adn. 225).

Luna, eius nodi *50* (adn. 250); motus nodi emendatus ab al-Battānī *54* (adn. 225-226); motus nodi borealis *75-76* (adn. 250, cfr. XLIII lin. 5-6); quomodo in tabulis descriptus II, 204; v. Lunae tabulae mediorum motuum.

Luna, motus longitudinis medius *50* lin. 36; a Ptolemaico diversus *54* (adn. 225-226); acceleratio saecularis XXXIX-XL; adhuc incerta theoria motus 232-233; quomodo ab antiquis reperiebatur 225; in tabulis al-Battānī 18′ addidit *49* (adn. 222); longitudo vera a tabulis deducta *75* et II, 225; v. Lunae tabulae mediorum motuum.

Luna, dupla elongatio a Sole medio [i. e. duplus motus synodicus vel relativus] 50 n. 3, *53* lin. 3 (cfr. II, 225).

Luna, praecessio (*sabq*) inaequalis horaria respectu Solis [i. e. motus synodicus vel relativus horarius verus] *94* lin. 3-12, 278; eius supputatio *150* (adn. 273 et 327); tabella II, 88 (adn. 231).

Luna, motus synodicus vel relativus v. Lunae dupla elongatio, Lunae praecessio.

Luna, tabulae mediorum motuum longitudinis, anomaliae et nodi borealis, ad calendarium Arabicum II, *19-23* (adn. 203-204); ad calendarium Romanum aerae Dhū 'l-qarnayn II, *72-77* (adn. 222-223); annis tropicis II, *187* (adn. 295); in motibus e tabulis eliciendis aequatio temporis negligi non potest *49* lin. 1-3.

Luna, inaequalitates eius motus et aequationes *50-54* et II, 223-225; inaequalitas simplex seu prima *50*, *51* et II, 223; inaequalitas altera *50*, *51*, *52* et II, 225; effectus ambarum inaequalitatum supputatus et tabulis descriptus *52-54* et II, 223-225; aequatio simplex *47-48*, *51-52* (adn. 224) et II, 223-224; aeq. simplex tempore syzygiarum apparet *51* lin. 33 sqq.; sinus aequationis simplicis est semidiametrus epicycli v. epicyclus; aequatio anomaliae [seu prosneusis epicycli Lunae] II, 224-225 (cfr. *54*); aequatio composita seu tota *75* et II, 225; evectio 224; evectionis duplum est secunda inaequalitas veterum II, 225; evectionis calculus in coniunctionibus 273-274; tertia inaequalitas seu variatio est duplum circiter aequationis anomaliae (seu prosneusis epicycli) 224 et II, 225 n.; tabulae aequationum II, *78-83* (adn. 223-227).

Luna, eius motus inaequalis horarius v. Lunae praecessio.

Luna, eius vis luminis in applicationibus *130* (adn. 305-306).

Luna, v. altitudo; azimuth Lunae; distantia Lunae a centro Terrae; distantia zenithalis Lunae; eclipses; stationes; syzygiae.

Luna nova, doctrina eius apparitionis *85-92* (adn. 265-272); cur cognitio eius apparitionis difficilis *85-86*; vulgares de eius apparitione errores *86* lin. 2-8 (adn. 266); cur Arabibus et Muslimis eius cognitio necessaria *85* (adn. 265-266 cum add. LXXV et II, XVII); Lunae novae nuncium apud Iudaeos LXXV; novilunii visio incerta apud Muslimos 265-266 (add. LXXV et II, XVII); cur ab antiquis novilunii doctrina neglecta *86* lin. 8-11; veterum opinio *86* lin. 11-13, *88* lin. 1-3; Albatenii doctrina apparitionum vespertinarum Lunae novae *86-87* (adn. 266-268); Albatenii doctrina ab al-Khāzinī exposita 269-270; aliorum doctrinae 268-269, 270-271; arcus medius apparitionis ab al-Battānī constitutus *86* (adn. 266-267 nr. I et II); arcus apparitionis duplici ratione aequatus *87* (adn. 267-268), *88* (adn. 271); arcus aequatorialis apparitionis *88* lin. 5-6; apparitio matutina in fine mensis *89*; falx Lunae visibilis 266-267, 268, 271; fusus 271; imago Lunae novae delineata *89-90* (adn. 271); cornuum directio in horizonte *90*; ex quo horizontis puncto apparebit *90-92* (adn. 271-272); quamdiu radii Solis post occasum impediant visionem *90* lin. 32-33.

Lupi stellae II, *174-175* (et add. 283).
Lyrae stellae II, *148-149* (et add. 278).

Mādī, Mādāy, Mādhawī, cognomen Darii primi seu Nabonadii II, *2* (adn. 193).
von Mädler J. H. XLI n. 1.
Mafātīḥ al-'ulūm liber 284 et n. 2, 325 plur.; II, 194, 310, 313 bis, 325, 328, 339, 340 bis, 342, 347 n., 352 n.
Maginus (Magini) G. A. 214, 313 n.; II, 258.
Mahmoud Effendi (postea Maḥmūd bāshā al-Falakī) II, 200 bis.
Mahometus v. Muḥammad.
Maimonides M. XXXIV, LXXV.
al-Makīn v. Elmacinus.
al-malakī, Regulus II, *159* (et adn. 280), 353.
al-Malik al-Kāmil II, 45 n. 194.
Māmā, Māmāyā II, 194-195 (add. II, XXIX).
al-Ma'mūn khalifa, eius astronomi XLII, 157 ter, 158 ter, 165, 211 ter, 214 bis, 218-219, 221, 226, 239, 280 n. 2, 292, 302; II, XXIV-XXV; — eius geographia II, XII, 50 n. 235, 210, 213.
Mandaei XV. — De eorum doctrina v. etiam K. Kessler, *Mandäer* (Realencyclopädie f. protestantische Theologie u. Kirche, 3. Aufl., t. XII, Leipzig 1903, p. 155-183).
Manethon 301.
Manilius 301.
Manilius C. II, XIX n.
mankib al-faras, β Pegasi, II, *154*.
mankib al-ǵawzā', Betelgeuze, α Orionis, II, *168, 179*; eius color II, 283, 285-286, 287.
Mannert K. XIII n. 8.
Mansell II, 40.
al-manshūrāt v. *Kitāb*.
mansiones lunares v. stationes.
al-Manṣūr 207 lin. 8.
Manṣūr b. 'Alī b. 'Irāq v. Abū Naṣr.
Mānūskīhar 218 n. 4.
Manzoni R. II, 44.
al-Maqdisī v. al-Muqaddasī.
al-Maqqarī II, 335, 354.
al-Maqrīzī 207 n. 3, 244 n. 1; II, 194 n.
Marāṣid al-iṭṭilā' liber XII, n. 6; II, XXIV.
Marçais G. II, XXX.
Marçais W. II, 347.
al-Marghītī v. Muḥ. b. Sa'īd.
Margoliouth D. S. II, XII, XVII ter.
Mārī II, XXVIII.
Marquart J. II, XXIII n., XXVIII ter, 193, 387.
Marr N. II, 347.
Marracci L. II, 196 n. (et XXX).
Marre A. 326 n.
Martianus Capella 67 n. 5.
Martin Th.-H. XXXVII n. 2, LXXIV, em. 205-206, 244, 245, 292, 298 n., 299-300, em. 300, 301 (et em. n. 4), 303 n. bis; II, XX n.
Martin v. Henry-Martin.
Marty P. II, XVIII.
Mā-shā'-Allāh (Messahala, Μασάλα) XLIV, 218 n. 4, 304 n., 313.
Maslamah al-Maǵrīṭī XXV, XXXIII, XLIX (et emend. II, XVI), L n. 3, 292; II, 198, 201, 300, 301, 308-309, 314 bis, 316.
Maslem v. Maslamah.
al-Mas'ūdī, eius libri *Prairies d'or* et *at-Tanbīh* XXXIII, LXVII, 16 n. 1, 17 quater, 18 ter, 19 ter, 67 n. 1, 166 ter, 167, 168 plur., 169 plur., 171. — *Prairies d'or* 165, 176, 244 n. 1; II, XXIV, 47, 49, 53, 193, 195, 197, 198 plur., 355 n.; — *at-Tanbīh* LXXVIII (emend. II, XIX), 170, 207, 216, em. 217 bis, 218 bis, em. 219, em. 243 n. 2, 244 n. 1; II, 47, 48, 194, 195 bis, 197, 198, 213, 329, em. 339, em. 351 n.
mathal pl. *amthāl* LXXI n. 2.
māurvikā 155.
mdabrānā ܡܕܒܪܢܐ II, 331.
Medorum reges v. reges.
medium (*wasaṭ*) i. q. motus medius *42* lin. 24.
medium Caelum, intersectio eclipticae et meridiani superioris, meridianus superior, 248; v. culminatio, distantia Solis, distantia Terrae.
Mehemet Ibim Iabet....., i. q. al-Battānī LXI.
Me'īr al-Dabī II, 365.
Meissner B. II, 42.
Mekkah, eius calendarium vetus II, 200; eius azimuth v. azimuth qiblae; v. in indice geographico.
Melgunof G. 172 n. 4.
Menelaus, eius observationes fixarum *124*, 292,

293-294 (cfr. II, 270 n.), 299; II, 161; catalogus fixarum false ei tributus II, 269-270; eius theorema 192 n. 2, 259.
menses Arabum *66*; — Romanorum *67*; — Coptorum *67* (duplici ratione Arabice designati 209 n. 3, 243, add. LXXIV); — Persarum *67*; — nomina Latina mensium apud Arabes II, 201-203 (add. XXX); — nomina Syriaca II, 203.
mensium initia v. signa.
Mercurius nunquam Soli opponitur *55* (adn. 226); eius sphaeram umbra Terrae in eclipsibus pertransit *54* (adn. 226); eius anomalia emendata ab al-Battānī *66* (adn. 242); eius parallaxis 77 (adn. 252-253); bis in signorum ambitu perigeum pertransit *113* lin. 36-37; vocatus a nonnullis *al-kātib* 291, 324; peculiaritates in eius motus longitudinis doctrina II, 243-245; v. planetae.
meridianus primus a quo longitudines urbium computantur *19-20*; iuxta Indos 165; primus meridianus Africae Occidentalis primitus a Ptolemaico non differebat II, 213; longitudo et dimensio gradus meridiani *19* (adn. 164-165).
meridianus caelestis v. culminatio.
meridies, qualis antiquis astronomis 228 n. 2. — V. linea meridiana.
Meryem Čelebī, nomen a Sédillot ita false lectum pro Mīram Čelebī.
Messahala v. Mā-shā'-allāh.
Meton 41 n. 6, 300.
Meyer P. C. II, 220 n.
Mez A. II, 363.
al-miǵlad (?), π^6 Orionis II, *169*.
miḥrāb 318.
al-mihraǵān 67.
milliaria (*mīl*) Arabica *19* (adn. 164-165).
mimsāk מִמְסָךְ LXXVIII.
minuta unius gradus *6*.
mir'āh LXXV (add. II, XVII-XVIII).
Mīram Čelebī 154 ter, 183; II, 335 plur., 339, 352.
al-mirzam 125, 126, 295 plur.; — II, *283* (ex Vh.; β Canis minoris).
Mittwoch E. XI.
μῖξις II, XIX.
mizāǵ 297-298 (add. LXXVIII et II. XVIII-XIX).
molae motus *16* lin. 22 et 23.
Mommsen Th. 244.
de Monteregio I., v. Regiomontanus.
de Montfaucon B. XXVIII n. 2.
Montucla J. F. XV n. 4, XVII n. 1, XXIV, XL, LXXIV, 205.
mora (*makth*) in eclipsibus, quo sensu ab al-Battānī usurpata 275; II, 232.
Mordtmann J. H. II, 47.
Morelli Iac. II, 196.
de Morgan J. II, 45, 53 bis.
Moritz B. II, 41, 46, 47 bis, 49.
Mouliéras Aug. II, XXIX n.
Mouravieff 172 n. 4.
Mubārak-shāh b. Ibrāhīm LXV.
al-mudīr Mercurii II, 243.
Mufīd al-'ulūm liber II, 50 et n. (ubi pro 1901 l. 1900).
Mufliḥ b. Yūnus 219.
Muḥammad, nomen Muslimicum XV.
Muḥammad propheta (Mahometus) *1, 4, 5*; II, *1, 4*; legatio ad Heraclium II, 196 (add. XXX); « Arabicus Propheta » II, 199 n.
Muḥ. b. 'Abd al-Malik v. Ibn az-Zayyāt.
Muḥ. b. Abī Bakr al-Fārisī II, 235 n.; eius aetas etc. II, XXIV-XXV.
Muḥ. b. Abī 'sh-Shukr al-Maghrabī II, XIII-XIV.
Muḥ. b. Aḥmad Abū 'l-Muṭahhar XVII n. 3.
Muḥ. b. Aḥmad ibn Ghāzī II, 323 (et n., notitiae de eo).
Muḥ. b. Aḥmad al-Ḥāzimī as-Sa'īdī 269 n. 3.
Muḥ. b. Aḥmad al-Khuwārizmī Abū 'Abd Allāh 284 n. 2, 325.
Muḥ. b. Aḥmad al-Mandā'ī XVI.
Muḥ. b. Aḥmad b. Muḥ. aṣ-Ṣabbāgh II, 338.
Muḥ. b. Aḥmad as-Samarqandī 211.
Muḥ. al-Akhṣāṣī v. al-Akhṣāṣī.
Muḥ. b. 'Alī b. 'Omar al-Aghzāwī (anno 1317 heg. scribens in ditione Maroccana) II, 287 n., 342, 353 n.
Muḥ. Ḥaydar 172 n. 8.
Muḥ. b. Ismā'īl at-Tanūkhī 303.
Muḥ. b. Maḥmūd ash-Shahrazūrī XI.

Muḥ. al-Moqri' 297 n. 4.
Muḥ. b. Mu'ādh v. Ibn Mu'ādh.
Muḥ. b. Mūsà al-Khuwārizmī v. al-Khuwārizmī.
Muḥ. b. Mūsà b. Shākir v. Banū Mūsà.
Muḥ. b. 'Omar b. al-Farrukhān (= Omar) 309, 319; II, 339.
Muḥ. Rāghib bāshā XVIII n. 2.
Muḥ. b. Sa'īd as-Sūsī al-Marghitī 205 n. 1 (cfr. LXXVI); II, 202 et n. 3, 203, 313 bis, 315.
Muḥ. (Badr ad-dīn) Sibṭ al-Māridīnī II, VI n., 335. — Floruit posteriore medietate saec. IX heg. (XV Chr.); v. meum *I manoscritti arabi..... della Bibl. Naz. di Torino*, p. 48 n. 2 (Memorie della R. Acc. delle Scienze di Torino 1900).
Muḥ. b. aṭ-Ṭayyib al-'Alamī II, XXX, 315.
Muḥyī ad-dīn al-Maghrabī 243; v. Yaḥyà b. Muḥ.
Müller Aug. II, 319 n.
multiplicatio, quid *6* (emend. LXX); graduum, minutorum etc. *6-7*.
al-mumaththal v. pareclipticus circulus.
Munk 155, 156 n. 1.
muqaddam adh-dhirā'ayn 125.
al-Muqaddasī LXVII, 172 n. 8; II, XXVIII, 47, 49, 53, 387.
Murdoch Smith R. II, 52.
Murtaḍà az-Zabīdī v. Tāǵ al-'arūs.
Mūsà b. Shākir v. Banū Mūsà.
Muscat LXII.
al-mutaqaddim li 'l-qaṭāf, ε Virginis, II, *160*.
al-Mu'taṣim X, XVIII.
muwaqqit 266.
mūzāgā ܡܘܙܓܐ II, XIX, 353.

an-na'ā'im 125 (adn. 296).
Nabod V. 246, 247 ter, 248 ter, 314.
Nabonassar (Bukhtanaṣṣar primus) *71* lin. 1, 244, 299; II, *1*, 205.
an-Nabtītī ('Alī) II, 356.
nāḍikā 268 n. 3.
an-Nadīm, auctor libri kitāb al-Fihrist, VIII-IX, XIV, XX, XXVI n. 1, LXXVIII, LXXIX, 218 n. 4, 299 n. 3, 320; II, 196, 211 n., 387.
nadir XXX n. 8; est punctum alteri diametraliter oppositum *74*.
nakshatra 297.
Naram-Sin LXXIV.
Narducci E. LI.
an-Nasawī, 'Alī b. Aḥmad XXXIII.
an-Nāṣir b. 'Alnās II, 218.
Naṣīr ad-dīn aṭ-Ṭūsī LXVII bis, LXVIII lin. 3, 159, 160, 161-162, 171 n. 6, 181 bis, 272, 293 bis, 304 n.; II, XII, XIV, XVIII, 233 n., 284-287, 323, 330.
an-nasr aṭ-ṭā'ir, Altair, α Aquilae II, *152*, *181*.
an-nasr al-wāqi', Wega, α Lyrae II, *148*, *178*.
an-nathrah 125.
nativitates (*mawālīd*) *40* lin. 21; revolutio annorum nativitatum i. e. supputatio annorum tropicorum a nativitate elapsorum *128-129* (adn. 304-305), *148*; ascendens nativitatis supputatum *129*, *148*; radiationes seu aspectus errantium siderum in nativitatibus *131* lin. 8, *134* lin. 3 a f., *148* bis; tabulae II, *187-188* (adn. 295).
Nau F. 13 n. 2, 45 n. 3, 171 n. 7, 177, em. 321; II, VII, XIX, em. XXVI et n., 287 n. bis, 288 n., 331.
Navis stellae II, *274-276* (suppletae ex Vh.).
naw' v. *anwā'*.
Nawbakht gens 310.
nawrōz 67 n. 3, 208 n. 2.
an-Nayrīzī (Anaritius) XXXI, 159, em. 235, em. 261; II, XXI.
an-nayrūz 67, *68*, *69*, *70*, 208 et n. 2.
nayzēkā ܢܝܙܟܐ II, 355.
Nechepso II, 338.
Nembroth astronomus XXXV.
Neoplatonici 286.
Neopythagorici 286.
Nestle E. II, 342.
Neubauer A. LXVII.
Nicephorus Gregoras XXXV n. 5.
Nicoll A. II, XVIII, 331, 339.
Niebuhr C. II, 42.
nisbah v. nomina virorum.
nisbah apud mathematicos nonnullos 326 (add. LXXX).

Nobbe C. Fr. A. II, xxviii bis, 215.
Nocentini L. 272.
nodi v. Luna.
Nöldeke Th. xviii n. 2, em. 312 n. 4; II, 48, 194, 199 n., 200 n., 319, 321 n.
nomina colorum II, 286.
nomina virorum apud Muslimos xi-xii, xv-xvi, xxix-xxxi.
nonagesimus 262 n.; observationes Lunae in eo factae 264.
Nonnus II, 197.
Nouet A. II. 43, 44, 45.
novilunium v. Luna nova.
nox v. dies.
nychthemerum, medium et inaequale *48*; nychthemeri in sexaginta minuta divisio *96* lin. 18-31; variatio nychthemerōn [i. e. aequatio temporis] et aliorum in alia conversio *49* (adn. 221-223); aequatio temporis haud negligenda in motibus Lunae supputandis *49* lin. 1-3; aequatio temporis quomodo apud al-Battānī, quomodo apud alios sumpta 221-222 (add. II, xxiv-xxv), 233; lente cum motu apogei Solis variat *49* (adn. 223); tabulae aequationis nychthemerōn II, *61-64* (adn. 222).

'Obadyāh ben Dāwid xxxiv n. 6.
obliquatio, obliquitas epicycli planetarum inferiorum II, 250, 252-253.
obliquitas eclipticae v. ecliptica.
obliquitas aequata, loco spurio *36-37* (adn. 197-198).
observationes antiquae a recentioribus interdum discrepantes *5*.
occasus v. ortus.
occultationes v. figurae novem; planetae.
de Ochoa E. lvii, lviii; II, viii n.
Oestrup J. II, 46, em. 325 (et n.).
οἶκοι II, 313.
Oloug Beg (Ulugh Beg) lxvii, 45 n., 67 n., 68 n., 116 n., 154, 156, 160 quater, 164, 182 bis, 183, 184, 190, 191 bis, 192, 193, 221, 248, 249, 284, 286, 293, 303 n., 312; II, xiv n., xviii, 201, 314, 316, 324 bis, 330, 335 plur., 337 n., 339, 343 n., 344, 354 et n.; — eius catalogus fixarum v. Ulugh Beg.
Omar v. Muḥ. b. 'Omar b. al-Farrukhān.
'Omar primus II, 200.
'Omar al-Khayyāmī lxxix, lxxx.
'Omārah II, 37.
Ophiuchi stellae II, *151* (et add. 279).
von Oppenheim M. xiii, xviii; II, 40, 42 plur., 43, 45.
Oppolzer Th. 226, 228, 230, 231, 232, 233 plur., 234, 237 bis.
oppositio quid *129*; quando perficiatur *131* lin. 10-15.
oppositiones Solis et Lunae v. syzygiae.
ordines declinationis in ascensu et descensu, Solis *13* et n. 3; II, *58* (adn. 221); — Solis, Lunae, planetarum lxxi (cfr. lxxii).
origo (*aṣl*) in chronologicis *67* lin. 26, *67-70*.
Orionis stellae II, *168-169* (et add. 282).
ornithias (?) II, *92* (adn. 234).
Orosius 19 n. 5.
ortus occasusque signorum aestivi et hiemales *20* lin. 34-35; II, *92* (adn. 232, 234-235); sphaera armillari deducti *142*; v. amplitudo.
ortus occasusque planetarum v. planetarum apparitiones et occultationes.
ortus occasusque stellarum respectu Solis v. figurae novem.
ortus occasusque cosmici stationum lunarium v. stationes Lunae.

Pachymeres v. Georgius.
Palchus II, xix.
Pañcasiddhāntikā liber v. Varāhamihira.
Pappus 264 n.
parallaxis v. Luna, Mercurius, Sol, Venus.
paralleli terrestres, eorum proprietates *14-16*.
paramoccastha II, 313 n.
παρανατέλλοντα et παρανατέλλοντες II, 310 n. 5, 312.
Parapegma in calce Gemini 300 bis.
Parāśara-siddhānta liber 206.
pareclipticus circulus Solis *45* et n. 3; Lunae *50* et n. 1; planetarum *63*, *64*.
pars fortunae 314 n.; II, 338-339.
parṣūphē ܦܪܨܘܦܐ II, 312.

partes scientiarum, quid XI n. 8.
Παταvής, al-Battānī XXX n. 1, XXXVII; II, 223.
Paulisa-siddhānta liber 206, 207 et n. 1.
Paulus Alexandrinus 305, 314 n. 2; II, XXVII, 309 n., 311, 312, 335.
Pauthier G. 272 n.
paxillus (*watad*), una e quatuor intersectionibus eclipticae cum horizonte et meridiano 248, 313; paxillus Terrae 74 n. 7, 248; paxillus quartus [i. e. Terrae], loco spurio *149*; septimus [i. e. occidentis] et decimus [i. e. medii Caeli], loco spurio *149*.
Payne-Smith R. II, XXIX bis, 192 n., 355 n., 384.
Pegasi stellae II, *153-154* (et add. 279).
περίπατος apud astrologos II, 354 n.
Periplus maris Erythraei liber II, 37 n. 97.
Persae, eorum annus civilis et sidereus 207-208, 209; quinque dies intercalares vario loco collocati II, 314; eorum observationes astronomicae 209 n. 2, 216, 219; proiectio radiorum 312; facies astrologicae II, 311; v. aera, annus, menses, signa, tabula ash-shāh.
Persei stellae II, *150* (et add. 279).
pes, pars gnomonis 182.
peshḥā ܦܫܚܐ, *ōrganōn trayānāy peshḥā* 321; II, XXVI n.
Petavius D. 244 n. 2.
Petosiris II, 338.
Petrus Cluniacensis L n. 2.
Pharao 177.
Philippus Aridaeus 242-243, v. aera; perperam Phil. pater Dhū 'l qarnayn vocatus II, 2 (adn. 192, 194); false Ph. conditor II, 194.
Philo Byzantinus II, 196.
pinnulae alhidadae *143-144*.
Piscis australis stellae II, *176-177* (et add. 283).
Piscium stellae II, *166-167* (et add. 281-282).
Pizzi I. X n. 4, 250; II, X.
planetae, ab al-Battānī observati *65-66*; eorum sphaerae seu circuli *63-65* (adn. 237-238) et II, 238-245, 247-255; cur eclipses non patiantur *55* lin. 14-16; distantiae a Terra, diametri, magnitudines, magnitudines sphaerarum *120-122* (adn. 286-290, add. LXXV-LXXVI et II, XXV-XXVII); arcus sphaerae caelestis quos diametri subtendunt in variis distantiis a Terra, loco spurio *123-124* (adn. 290-292), *130* lin. 14-16; arcus quos diametri apparentes epicyclorum subtendunt *120-122* (adn. 290); digressiones inferiorum *121* et II, 252, 253; inferiorum velox circa Solem cursus *116* lin. 24 (adn. 287), *117* lin. 11; v. epicyclus, excentricitas, excentricus.
planetae, apogea excentricorum *63* lin. 33, *64* lin. 15; observata ab al-Battānī *66* (adn. 239-242), *114*; moventur motu fixarum *114*; motus apogeorum proprii necessarie Albatenio ignoti XL; directiones respectu limitum borealium II, 239, 248-249 n., 254; mirae longitudines apogeorum apud Theonem II, 266 n.; apogea media et vera epicyclorum v. epicyclus planetarum.
planetae, anomalia superiorum = long. media Solis — long. media planetae *113* lin. 23, et II, 204, 239 n.; — longitudo media inferiorum aequatur longitudini mediae Solis *113* lin. 23-25, *121* lin. 19; II, 204; — longitudines mediae a tabulis deductae *113*; — motus longitudinis ab al-Battānī emendati *66* (adn. 239); motus anomaliae ab al-Battānī emendati *66* (adn. 242); — tabulae mediorum motuum (long. et anomaliae) ad calendarium Arabicum II, *24-28* (adn. 204); ad calendarium Romanum aerae Dhū 'l-qarnayn II, *102-106* (adn. 238); annis tropicis II, *187* (adn. 295).
planetae, hypotheses ad explicandos motus veros longitudinis in superioribus et Venere II, 238-243; in Mercurio II, 243-245; — aequatio media (i. e. maxima aeq. centri in media distantia a Terra) *47-48, 64* lin. 4-7, 220-221; eius sinus est semidiametrus epicycli *48* lin. 1 et 18-20 (adn. 220-221), *64* lin. 4 (emend. II, XX); — centrum (*markaz*) verum i. e. elongatio vera ab apogeo excentrici *65, 113-114* et II, 240; — centrum aequatum *113* lin. 28-32; — anomalia vera et media geometrice deli-

neata *64* et II, 241; — aequatio anomaliae et centri *63, 64, 65,* et II, 239-243 (Mercurii 244); — supputatio verarum longitudinum *113-114*; — tabulae aequationum Saturni II, *108-113*; Iovis II, *114-119*; Martis II, *120-125*; Veneris II, *126-131*; Mercurii II, *132-137* (adn. in omnes 238-245).

planetae, motus latitudinis *66*; doctrina latit. superiorum II, 247-249; doctrina latit. inferiorum II, 249-254; maximae latit. inferiorum in coniunctionibus inferioribus eveniunt 116 n. 15; ascensus et descensus in latit. *116* (add. LXXI); latitudines e tabulis elicitae *115-116* (cfr. II, 254); quando superiorum latitudo borealis 282; tabulae latitudinum II, *140-141* (adn. 247-255).

planetae, regressus et stationes *65* (adn. 238), et II, 245-247; supputatio per tabulas *114* et loco spurio *147* (adn. 324); tabulae stationum II, *138-139* (adn. 245-247).

planetae, apparitiones et occultationes *117-118* (adn. 283-284 et emend. II, 261-262); earum doctrina II, 255-259; tabulae II, *142-143* (adn. 255-269).

planetae leves, graves, defluentes *130* lin. 8-9.

planetae v. Mercurius, Venus.

Plato philosophus 283.

Plato Tiburtinus XXV, XXX, XXXII, XXXVII; eius scripta L-LVII; versio Tetrabibli (ex Arabica Ḥunayn b. Isḥāq) LVI, 325 et II, XV, 280, 289 n. ter, 290-291, 341; falsa de eo 155, 156; versio Albatenii (1) L-LVI, LX (emend. II, XVII), LXI, LXX, LXXI ter, 1 n., 2 n. bis, 3 n., 4 n., 15 n., 17 n., 18 n. 1 et 5, 20 n. 1, 21 n., 23 n., 26 n. bis, 30 n., 32 n. ter, 34 n., 39 n. quater, 40 n., 45 n., 46 n. plur., 52 n. ter, 54 n. sexies, 55 n., 56 n. plur., 63 n. bis, 68 n. bis, 77 n., 80 n., 82 n., 83 n., 86 n., 92 n., 94 n., quater, 97 n. bis, 119 n., 120 n. quinquies, 133 n., 138-139 n., 144 n. bis, 164, 194 bis, 198 et n. 1, 199, 200 bis, 201 n. 2, 204 (cfr. LXXIII), 207, 213 n. 4, 219 bis, 221 bis, 223-224, 227 bis, 228 bis, 229, 230, 231, 232, 237, 238, 254, 259, 264, 271, 275, 276, 282 ter, 283, 289, 290 bis, 291, 316 n. 3, 322 quater; II, V, VII, XXIV n. 1, 161, 262, 289 n. 4, 329, 337 plur., 338 n., 342, 349; textum uberiorem Escurialensi sequitur 1 n. 2; additiones habet inutiles 21 n. 1, 30 n. 2; additiones 32 n. 2, 34 n. 1.

Pleiades *125,* 295 et n. 6; II, *157*; medium Pleiadum, η Tauri II, *182.*

Plinius (Secundus) II, 46 n. 204, 313 bis (et em. n. 3).

Plutarchus (Pseudo–) 209, 272.

Pollux, β Geminorum, Caput Herculis vocatus II, *182* (adn. 290-291); eius color II, 283, 285, 287.

polus (axis) astrolabii *141* lin. 34-37 (adn. 319), *144* lin. 1 et 7.

poli borealis altitudo v. altitudo.

Polybius 272.

Porphyrius 305 bis, 306; II, 312.

praecessio aequinoctiorum v. stellae fixae.

praecessio Lunae v. Luna.

Praesepis medium, ε Cancri II, *158.*

principatus astrologicus II, 313 n. 1.

Proclus Diadochus 216 n. 1, 218, 236 bis, 289 plur., 300, 320; II, XXI.

Proclus (Pseudo–) seu anonymus scholiastes in Tetrabiblum Basileae 1559 Graece et Latine impressus XXI n. 4, 305; II, XVIII, 312.

Procopius II, 203.

profectio astrologica quam Arabes et nostrates saepe a directione distinguunt 314, 325; a Graecis eodem modo quo directio vocata II, 354 n.

proiectio orthographica, eius usus XLVI, XLVIII; apud al-Battānī 183-184, 186, 190-191, 200-201; apud Indos 186; apud Ḥabash 178, 186-187; apud Oloug Beg 191.

proiectio radiorum [i. e. supputatio puncti eclipticae in quod incidit radius 180°, 90°, 60°, 30° ex dato planeta ductus] supputata

(1) Omitto in sequentibus locos quibus varias eius lectiones nullius prorsus momenti adduxi.

131 (adn. 307-309); ante al-Battānī 309-313 (add. LXXIX); ex quadrato semper 90° est *131* lin. 15-19 (adn. 306-307); pro stellis fixis non adhibetur *131* lin. 4-6.

proiicere a... [i. e. numerare a...] 67 n. 7, *67-70* (passim) etc.

promissor (anaereta) 314.

Propädeutik liber II, XIII, 310, 311, 313 bis, 342.

prorogatio v. directio astrologica.

prorogator v. apheta et significator.

prosneusis epicycli Lunae (Albatenio aequatio anomaliae) II, 224-225.

prosneusis seu inclinatio in eclipsibus II, 231-232.

πρόσωπον v. facies.

prosthaphaeresis, calculi ratio false in formulis Albatenii inventa 191.

prosthaphaeresis longitudinis planetarum est aequatio anomaliae II, 241; est etiam (*Alm.* XIII, 4) digressio II, 253 n.

Protomes II, *153*.

Ptolemaeus Claudius (Baṭlamyūs) VIII, IX, XXIV-XXV, XXXV n. 3, XL lin. 4-5; eius libri ab al-Battānī adhibiti XLI; discrepantiae ab al-Battānī XLII, XLIV-XLV, XLVI; nimia Albatenii in eum reverentia XLIII et passim XLVII-XLVIII; mediocrem Almagesti versionem ex Syriaca factam al-Battānī cognovit XLI (et n. 2) et II, VIII; Almagestum Arabicum Musaei Britannici (nr. 390) II, 272 n., 284-286, 287; duo Almagesta Arabica Parisiensia II, 232-233; Almagestum Arabicum Bibliothecae Bodleianae II, 272 n. (cfr. 284 n. 2); Almagesti recensio a Naṣīr ad-dīn facta II, XII, 233 n., 284-287, 323; Almagestum versum a Georgio Trapezuntio II, 159, 271, 272; a Gherardo Cremonensi (ex Arabico al-Ḥaǧǧāǧ) 282, et II, 233 n., 266, 272 n., 273, v. Liechtenstein; Arabice ab al-Ḥaǧǧāǧ verso v. al-Ḥaǧǧāǧ; emendatum a Ǧābir b. Aflaḥ 252-253; haud versum a Rabban aṭ-Ṭabarī 310; excerpta dubia ex Almagesto XXIV; compendia, quae dicuntur, Almagesti XXIV-XXV.

Ptolemaeus Claudius, eius laudes *5*; diuturnam astrorum observationem iubet *5*; qualem radium et qualem eius rationem ad circumferentiam delegerit *9*; chordis utitur *10*; obliquitatem eclipticae determinat *12*; an aliquis ad aequatorem pervenerit *15*; de longitudine anni tropici motuque Solis *40-42*, *43*, *45*; de motibus Lunae *51*, *53* bis, *54* ter; discrepantiae in condicionibus eclipsium statuendis *55*, *56*, *57* ter, *58* quater, *59-61*; discrepantiae in motibus planetarum *66* octies; eius aera *70-71* et II, *1*; parallaxis Solis *77*; parallaxes altitudinis Lunae *79*, *82*; triquetrum seu regulae parallacticae *85* (cfr. *143-144* et adn. 321-322); minus opportune adductus *96* (adn. 274-275); latitudines planetarum *116*; distantiae geocentricae corporum caelestium ab eius continuatoribus supputatae *120* bis; perperam, ut videtur, pro Theone adductus de trepidatione *126* (adn. 298); anni longitudo et motus Solis emendati *127* quinquies; praecessio emendata *128*; catalogus fixarum *124-125*; qua ratione stellae catalogi ab Albatenio delectae *126* (adn. 297-298); tabulae quas ex Almagesto sumpsisse al-Battānī dicit II, *1-2* (cfr. 191), *93-94*.

Ptolemaeus Claudius, eius *Almagestum* LXXVI, 16 n. 2 et 3, 32 n. 2 (theorema Ptolemaei), 48 n., 49 n. plur., 50 n., 52 n. plur., 56 n. 1, 76 n. 3, 78 n. 7, 113 n., 114 n., 115 n. bis, 117 n. 9, 121 n., 139 n. bis, 142 n., 143 n., 153-154 (theoremata de chordis), 156 ter, 157 bis, 158 plur., 160, 161, 162 quater, 166, 182 n., 195, 204, 206 ter, 208, 209 ter, 210 ter, 211, 213 bis, 216 plur. (apogeum Solis ab eo fixum censetur), 217 bis, 219, 221 plur., 222-223, 224, 225 bis, 226 plur., 235 bis, 236 ter, 237, 238, 239 plur., 241 plur, 242 plur., 243, 244, 250, 252 plur., 253 plur., 258 plur., 259 bis, em. 260-262, 264 et n., 274, 279-280 (eius supputatio coniunctionis apparentis ab al-Khāzinī exposita), 283 plur., 284 plur., 285 (falsa de eo), 286 plur., 290 plur., 292 plur., 293, 294 plur., 295 plur., 296, 297, 298-300 (pro Theone, et 303), 301 (pro Gemino, cfr. II, XIX),

320 bis, 322, 324 bis; — formulae mathematicae 162, 163, 177, 178, 179, 180, 188 bis, 215, 251, 254, 255, 256, 257, 258; — theoricae pro tabulis condendis II, XXIV, 196, 204 bis, 205 plur., 206 plur., 207-208, 209 bis, 220, 221 plur., 222 ter, 223, 224, 225, 226-227, 228, 231 plur., 232 plur., 232-234 (locus fortasse interpolatus), 235-237, 238, 238-245, 246-247, 247-255, 255-258, 259 plur., 328 n.; — catalogus fixarum, passim in notis II, 144-177, 184 bis, 185 ter, praeterea II, 269-270, 270-271, 272; — de stellis rubris II, 281-291; — II, 340, 341, 343 n., 349 n.

Ptolemaeus Claudius, eius apocrypha: *Centiloquium* seu Καρπός 312 n. et II, XXVI, 312, 354 n. bis, 355; duo commentaria Arabica XXV, XXVIII, LVII, et II, XII-XIII, 235 n., 354 n.;— *Introductio in artem sphaericam* 301 (add. LXXVIII, emend. II, XIX); — liber *al-manshūrāt* de distantiis et magnitudinibus corporum caelestium 287, 288-289 et II, XXV-XXVII.

Ptolemaeus Claudius, eius *Canon* seu *Chronologia Regum* II, 191-194 passim.

Ptolemaeus Claudius, eius *Geographia* *17*, 18 n. quater, *20*, 165, 166-169, 175, 176; II, XXVIII, 33-54 n., 210, 211 plur., 212 plur., 213 plur., 215 bis, 217, 220 bis, 358; versiones Syriacae et Arabicae II, 211 n. 6.

Ptolemaeus Claudius, eius *Hypotheses* II, 243 n. bis, 245, 254-255; — *Inscriptio Canopi* 244 n. 2 et II, 245, 255; — *Phases* seu apparitiones fixarum 285; — *Planisphaerium* XLIX (emend. II, XVI); — *Tabulae manuales* 242 et II, 194.

Ptolemaeus Claudius, eius *Tetrabiblus* seu *Quadripartitum*, a Platone Tiburtino versum ex Arabica translatione Ḥunayn LVI, 325 n., et II, 280, 289 n. ter, 290-291, 341; versio Arabica Berolinensis XX-XXIII, et II, 331, 336, 350, 356; versio Arabica Ḥunayn a Thābit revisa II, XV, XIX, 280, 289, 290, 322, 323, 353, 355; nonnullae Latinae editiones XXVIII, 305 n. bis; versus a Rabban aṭ-Ṭabarī 310 n. 3; caput spurium de radiationibus 310-311; commentarius Albatenii XX sqq.; commentarius 'Alī v. 'Alī b. Riḍwān; ab Albatenio adductus *134* et loco spurio *149*; a me adductus 129 bis, 130 plur., 247-248, 248, 249, 251 n. 1, 305 plur., 306 plur., 310 plur., 311 plur., 312 plur., 314, 316 bis, 317 plur., 325; II, XXV, 280, 288-289, 290-291, 309 plur., 310 plur., 313 plur., 314, 322, 323, 326, 327, 330-331, 338 n., 340, 354 n.

Ptolemaeus Arnabā (Lagus) II, *2* (adn. 192, 194 et XXIX).

Ptolemaeus Cleopatra II, *2* (adn. 194).

Puchstein O. II, 40.

Pulisa-siddhānta liber 217 n. 3.

puncta cardinalia v. horizontis plagae.

Purbachius G. 205, 214, 241 n. 2, 322 n.; II, XVI-XVII, 258.

Pusey E. B. II, XVIII et n.

al-Qabīṣī v. Alcabitius.

Qāḍī-zādeh ar-Rūmī LXVII n. 1, LXVIII, 154 n. 1, 161 ter, 174, 176, 293 n. 2, 304 n., II, XXII n., 51.

al-Qalaṣādī 326 ter.

qalb al-'aqrab, α Scorpii, Antares, *125*; II, *161*; eius color II, 283, 285, 287, 289.

qalb al-asad v. Regulus.

al-Qāmūs liber II, 195; v. al-Fīrūzābādī.

al-Qazwīnī 283, 287 bis (add. II, XXV), 292, 297 bis; II, XXIII n., 323, 326, 329, 332, 333.

al-Qazwīnī, Ǵamāl ad-dīn v. *Mufīd al-'ulūm*.

qeṣeb קֶצֶב LXXX.

qiblah, quid 136 n. 2; v. azimuth qiblae.

al-qilādah (ξ, ο, π, *d*, ρ, υ Sagittarii) 296.

Qodāmah b. Ǵa'far LXVIII, 17 ter, 18 quater, 166, 167, 168, em. 172 n. 8, em. 176, em. 177 bis; II, XXIII-XXIV, 40 bis, 41, 47.

Qorānus, eius versiculi adducti *4-5*.

Qosṭā b. Lūqā 158, 285.

quadrans muralis *12*, *29* lin. 40, *30* lin. 27, *85* lin. 2; eius constructio et usus *142-143* (1).

(1) Deceptus collocatione figurae, putaveram pag. 143, lin. 4 et 5, pro B codicis et Platonis legendum esse C. Minime, ut me Ph. Angelitti monet. Servandae sunt litterae E et F, quas in figura qua-

quadratura vel quadratus aspectus *129*; eius radiatio semper 90° graduum *131* lin. 15-19 (adn. 306-307).
quadrilatera circulo inscripta *37-38*.
Quatremère Et. II, 45, 52.
qubbat al-arḍ v. fornix Terrae.
al-Qummī v. Abū Naṣr.
Quṭb ad-dīn ash-Shīrāzī, eius liber *at-tuḥfah* LXVIII, 161 n. 3, 162, 173, 174, 176, 293; eius liber *an-nihāyah* LXVI et II, XIII, 50, 51 ter.
quṭr, hypotenusa et diametrus 181 n. 2.
quwwah, fortitudo seu vis astrologica XIX n. 3.

Rabban aṭ-Ṭabarī 310 et n. 3, 311.
Rabiçag de Toledo LXXIX, 158, 309; II, VIII n., 315 (R. Aben Cayut).
radiationes v. proiectio radiorum, vis radiorum.
radius, in 60 partes divisus XLVII; v. diametri divisio.
radix numeri, quid *8*; partium sexagesimarum *8*.
radix ascensionum, apud Regiomontanum 193.
Raimondi (Raymundus) G. B. XXIV.
ra's al-ghūl, Algol, β Persei II, 279 (iuxta Vh.); eius color II, 287 n.
Rasm (*ar-rub' al-ma'mūr*) liber II, 43 n. 1.
Rawlinson H. II, XVIII.
Reckendorf H. II, 321 bis, 325.
reflexio epicycli planetarum inferiorum II, 250, 252-253.
reges Assyriorum, Medorum, Persarum, Macedonum, Romanorum, Romanorum Christianorum II, *1-3* (adn. 191-197 et add. XXX-XXXI).
Regiomontanus I. (I. de Monteregio, Joh. Müller) XXXVII-VIII, XLV, L, 40 n. 1, 155, 185 et n. 1, 193, 198 et n. 1 (emend. LXXIII), em. 200, em. 201 n. 1, 204 bis, 205, 247, 312, 322; II, 208, em. 209 bis, 240, 258.
regula, instrumentum *91* (lin. 1, 5, 9, 11, 33).
regula alkata 192 n. 2.
regulae parallacticae, regula Ptolemaica v. triquetrum.
regula sex quantitatum 192 n. 2.
Regulus (*qalb al-asad* « Cor Leonis »), α Leonis, *120, 124* bis (cfr. II, 270), *125*; II, *159, 178*, 270; comparatio distantiarum planetarum cum eius longitudine *66* lin. 20; v. al-malakī.
Reinaud J.-T. XV n. 4, LXII, 17 n. 1, 19 n. 5, 165, 166, em. 167, em. 175, 176 ter; II, 48 n., 387.
Reiske J. J. X n. 4, XV n. 4.
revolutiones annorum [i. e. conversio annorum civilium elapsorum in tropicos] *128-129* (adn. 304-305); tabularum usus *148*; tabulae II, *187-188* (adn. 295).
Rhazes (ar-Rāzī medicus) XXX n. 1.
Rhetorius II, 351.
Ricci Aug. v. Ricius.
Riccioli G. B. XVII n. 1, XXXVIII, XL lin. 22, 214 bis, 218, 223, 240, 264 n., 303 n. 9; II, 226, 258.
Ricius Aug. 218 n. 1, 303 et n. 9, 304.
Rico y Sinobas M. LVII, LVIII ter.
ar-ridf, α Cygni II, 278 (iuxta Vh.).
Riḍwān Efendī b. 'Abd Allāh al-falakī ar-Razzāz II, 48, 50 n. 235, 287 n. — Mortuus feria septima 23 ǵumādà I 1122 i. e. 20 Iulii 1710.
Riess E. 309 n. (ubi perperam Reiss).
Rieu C. II, XVI em.
Rigel, β Orionis, eius nomen XXX n. 7; v. riǵl al-ǵawzā'.
riǵl al-faras, ceteris *riǵl qinṭawros*, α Centauri II, *174*.

drantis prope B et D codex habet (t. I, p. 143, n. 2); effingit enim EF lineam meridianam, in planitie terrestri descriptam, cui latus BD instrumenti aptatur. Ergo latus verticale AB austrum prospectat, latus verticale DC boream; facies in gradus divisa ortum prospicit, seu ad sinistram est observatoris cis tropicum collocati et Solem meridianum aspicientis. — Si latus AC verticale et austro obversum consisteret, facies in gradus divisa occasum prospiceret, et, qua est numeratione praedita, non distantias zenithales sed altitudines Solis indicaret; nec esset G terminus aestivus, K hiemalis. — Monendum est Arabes aevi medii, ut veteres Graecos, in mappis geographicis boream inferne, austrum superne collocare.

riǵl al-ǵawzā', β Orionis, Rigel xxx n. 7; II, *169*, *179*.
ar-rishā' 125.
Ritter K. xiii n. 8, xvi n. 4; II, 35, 37, 39 ter, 40, 41 plur., 42 plur., 43 plur., 44, 45 bis, 46 plur., 47, 49 bis, 50 bis, 51, 52, 53 ter, 54.
Robertus Anglicus l n. 1.
Robertus Retinensis (Cataneus, Cestrensis, Ketenensis) xxxiv, xlix-l.
Romaka-siddhānta liber 206 bis, 218.
Romani (ar-Rūm), quid II, 203; v. aera, annus, menses, reges, signa.
Ronzevalle S. II, 355.
rosa ventorum II, *92* (adn. 232-235).
de Rosen V. xii, xliii n. 6.
de Rossi G. xli n. 1, lxi n. 1.
rotae aquariae comparatio *14* lin. 36, *16* lin. 23.
rotae putei comparatio *14* lin. 36-37.
Rouse Ball W. xli n. 1.
Rudloff G. 213 n. 1, em. 240 bis, em. 293 n.
Rudolphus Brugensis xxv (emend. II, xvi), xxxv, xlix, l.
ar-Rūm v. Romani.
Ruska J. 156.

Sabii, quid xiv-xv.
Sachau E. xvii, 170 n. 8, 208 n. 4, 213 n. 2, 215 n. 4, 323, 325; II, xvi, xix, 39 n. 129, 41, 42, 46 ter, 47, 48, 193, 200 n., 324, 353, 354 n., 355.
sa'd al-akhbiyah, *sa'd bula'*, *sa'd adh-dhābiḥ*, *sa'd as-su'ūd 125*; II, xxi.
Sadan v. Shādhān.
Ṣādiq Bey (Muḥ.) II, 38 n. 104. — Mortuus anno 1902.
sagitta, nomen Indicae originis 156.
sagitta disci lunaris, circuli umbrae (in eclipsibus Lunae) *99-100* (adn. 275-276); sagitta disci lunaris, disci Solis (in eclipsibus Solis) *109*.
Sagittae stellae II, *152* (et add. 279).
Sagittarii stellae II, *162-163* (et add. 281).
Sahl b. Bishr (Zahel) lxxvi-viii, 306 et n. 1; II, 310, 326.
sahm as-sa'ādah 314 n. 1; II, 338-339.
Saḥnūn b. 'Othmān al-Wānsharīshī 204-205, 206, 208, 291 et n. 2; II, 202, 203, 315-316.
Ṣā'id b. al-Ḥasan al-Andalusī ix, lxx bis, 303, 304.
as-Sa'īdī 269.
Saint-Martin J. II, 42 bis.
as-Salāwī v. Aḥmad an-Nāṣirī.
Ṣalībā II, xxviii.
Salmasius Cl. lxxi, lxxii, 309 bis, 314; II, 233, 354 n.
Salmon G. lviii.
Salomon ibn Pater II, 334.
as-Sam'ānī xii.
sammà lxxix-lxxx; v. denominatio.
Samps Puchares, Sampsuchares xxxi n. 5, xxxvii, lxxiv; II, 222-223, 329.
Sanad b. 'Alī (Abū 'ṭ-ṭayyib) 157 ter, 211 bis.
sanah 'aǵamiyyah II, 202 n.
Santritter I. L. xxxvi, lxxv.
as-Sanūsī (Muḥ. b. Yūsuf) II, 329 n.
śara 156.
aṣ-ṣarfah, statio lunaris *125*; β Leonis II, *159*.
Saturnus ab Arabibus Occidentis *al-muqātil* vocatus 291 (add. lxxvi); II, 349.
Sauvaire H. II, 333 n.
Savasorda lv, lvi; II, 218 n.; v. Abrāhām bar Ḥiyyā.
Schaffner F. X. II, 359.
Schaton A. 305 n. 1 (add. II, xxvii).
Scheden v. Shādhān.
Schefer Ch. II, xxviii.
σχηματισμοί v. figurae novem.
Schiaparelli C. x n. 4, lxiv, 18 n. 12; II, vii n., 202.
Schiaparelli G. xxxix n. 1, li, lxiv, 10 n., 16 n., 39 n., 43 n., 52 n., 53 n., 65 n. bis, 79 n., 81 n., 116 n., 153 n., 159 n., 164, 166, 186 bis, 192, 193, 195, 199, 201, 207, 209, 210, 212, 215, 217 n. 4, 218 n., 222 bis, 223 bis, 224 bis, 225 bis, 226 bis, 228 bis, 229, 231, 232, 234 ter, 235 ter, 237, 238 bis, 241, 242, 246, 248 n., 249 n., 250, 252, 253, 254 bis, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261 n. 1, 262, 263, 265, 268, 271 bis, 272 bis, 273, 274 bis, 275 ter, 276, 279, 281, 282, 284 n., 286, 289 ter, 290 bis, 291, 300 bis,

301 n., 306, 316 n., 319 bis, 321 bis, 327; II, VI, 153, 156, 164, 168, 170, 178, 185, 206, 221 bis, 223, 227, 230 bis, 231, 233, 234, 235, 237, 245 n., 262, 291, 294, 296; eius scripta 205 n., 209 n., 236, 283, 292; II, 285 n., 288-289.

Schjellerup H. C. F. C. 125, 295 n. 2, em. 297 n. 1; II, XXI, 147, 151, 155, 159 bis, 164, 165, 170, 174 ter, 175, 184 bis, 185 quinquies, 186, 272 n. bis, 273 ter, 277, 286, 288 plur., 324, 346.

Schonerus (Schöner) Joh. 247 bis, 282.

Schrader Eb. LXXIV; II, 191.

Schram R. 210, 212, 233, 244 n. 3.

Schreiner M. II, 196 n.

Schum W. XXV, XXVII, LI, LXXVIII.

sciothericum stratum (horizontale) *135-138*; eius imago *137* (adn. 319); — sciothericum erectum (verticale) *138*. V. horae (altitudines et azimuth).

Scorpii stellae II, *161-162* (et add. 281).

secundae v. gradus.

Sédillot iunior (L. P. E. A.) VIII, LI, LX, 45 n. 3, 154, 160 n., 221, em. 293 n. 6, 303 n. bis; II, 330 (em.).

Sédillot senior (J. J.) II, 342.

See T. J. J. II, 288.

Selden J. XXXIV n. 6.

Seleucus Babylonius 209.

semidiametrus v. diametrus.

semidifferentia duorum dierum, quid *33*.

semuz LXXVI.

Send v. Sanad b. 'Alī.

Serpentis stellae II, *151-152* (et add. 279).

Severus bar Shakakō (Shakkū) 14 n. 2, 171 n. 7; i. e. Iacobus Bartelensis.

sexagesimae fractiones v. gradus.

sextilis aspectus, quid *129*; eius radius quantus *131* lin. 17-18 (adn. 306); radiationis sextilis supputatio *131* (adn. 307-312).

Shādhān b. Baḥr XXV-XXVI (add. LXX et II, XVI).

Shāfi'itarum quorumdam doctrina de novilunio 266 (lin. 2-3) et n.

ash-Shāh v. tabulae.

ash-Shahrastānī II, XXX.

ash-Shahrazūrī v. Muḥ. b. Maḥmūd.

ash-shakl al-qaṭṭā' 192 n. 2.

shama'ī II, 284 n. 4, 285, 286, 287.

ash-Shammākhī (Abū 'l-'Abbās Aḥmad b. Sa'īd b. 'Abd al-Wāḥid) II, XXX n.

Shams ad-dīn al-Bukhārī (Samps Puchares, Sampsuchares) XXXI n. 5, XXXVII, LXXIV; II, 222-223.

ash-sharaṭāni 125, 295.

ash-Sharqī v. 'Alī b. Aḥmad.

ash-shawlah 125.

shibbūr שבור II, 351.

ash-shi'rà ash-sha'miyyah, Procyon, α Canis minoris *120*; II, *172* (= al-ghumayṣā' 295 ex Vh.), *179*.

ash-shi'rà al-yamāniyyah v. Sirius.

Shû-king liber 272.

Shun rex 272.

Shu'ūbiyyah, quid sint XLIII-XLIV, 208 n. 1; fortasse al-Battānī ex iis XLIV.

Sibawayhi II, 326.

Sibṭ al-Māridīnī v. Muḥ. Sibṭ.....

Sibylla II, 196 (add. II, XXX).

Siddhānta-Śiromaṇi liber (auctore Bhāskara) 206, 293 n. 7.

signa [i. e. litterae alphabeti, valore numerali sumendae, significantes diem hebdomadae quo annus datus aut mensis incipit] annorum et mensium Arabicorum *67-68*, *145* (adn. 322-323) et II, *7* (adn. 198-200); eorumdem iuxta Maslamah II, 300, 301 (adn. 314); — Coptorum aerae Alexandrinae *68*; eorumdem iuxta aeram Diocletiani II, 303 (adn. 316); — Persarum *68*; iuxta Maslamah II, 301 (adn. 314); — Romanorum, ad aeram Dhū 'l-qarnayn 1° septembris incipientem *68*, *145-146* (adn. 323) et II, *8* (adn. 201-203 et add. XXX); — Romanorum vel Syrorum, aera a 1° Octobri computata, II, 302 (add. 314-316).

signa zodiaci *6*; signa communia seu bicorpora, fixa, mobilia XXI n. 2; signa cognata vel colligata (*murtabiṭah*) *129*.

significator *134* lin. 3 a f., 313-314.

as-simāk al-a'zal, Spica, α Virginis *120*, *125*; II, *160*, *179*.

as-simāk ar-rāmiḥ, Arcturus, α Bootis *120*;

II, *147, 159, 178*; eius color II, 283, 284, 287 plur., 288, 289 bis et n. 3.

Simeon Logotheta II, 47 n. 214.

de Simoni C. XXXVI n. 6, XXXVII n. 1.

Simplicius 289 ter.

Sinān b. Thābit b. Qurrah XI n. 6, XVI lin. 15.

as-Sindhind liber 156, 207, 217 n., 218 et n. 3, 303 bis.

sinus trigonometrici ab al-Battānī pro chordis integris Ptolemaicis adhibentur *10-11*; breviter « chordae », et sinus versi « chordae versae » vocati 11 n. 1, 154 (apud Indos 155); vocis etymon 154-156 (et XLVII); sinus et sinus versi Indorum 156 bis; tabulae sinuum II, *55-56* (adn. 220-221); theoremata de sinibus *11* (adn. 156-157); sinuum arcuatio *11* lin. 23; proportionalitas sinuum angulorum ad latera opposita in triangulis rectilineis LXXIII lin. 6-8, 181, 191; proportionalitas sinuum angulorum ad sinus oppositorum laterum in triangulis sphaericis XLVIII lin. 1-4; valor sinus 1° apud Arabes 154.

sinus diei, quid apud Ḥabash 190.

Siouffi N. XV n. 3.

Sīrat Banī Hilāl liber II, 199 n.

Sirius (*ash-shi'rā al-yamāniyyah*) *120, 124* bis (cfr. II, 270), 295; II, *171, 179*, 270; nomina eius Syriaca II, 287; eius color II, 283, 286-289.

de Slane M.-G. IX n. 9, X n. 3, XIX bis.

Slonimski Ch. H. XXXIII.

Snellius W. LXXIV, 214.

Snouck Hurgronje C. II, 200 n.

Sol, eius iter eiusque in Terram influxus *6* lin. 11-23; quomodo umbras proiiciat *14-16*; — eius diametrus apparens seu angularis iuxta Ptolemaeum invariabilis *55*, iuxta al-Battānī variabilis *56* lin 2-6, *58*; diametri apparentis quantitates ab al-Battānī compertae *58* (adn. 236); diametri apparentes sunt proportionales ad velocitatem motus zodiacalis horarii *58* lin. 31 sqq. (adn. 282 lin. 3 sqq.); diametrus apparens duplici ratione quocumque tempore supputata *106* lin. 27-33 (adn. 281-282); diametrus et magnitudo respectu Terrae iuxta Ptolemaeum et al-Battānī *60*; diametrus, loco spurio *123* (adn. 290-291); — parallaxis *77-78, 79* lin. 21, *80-81* (adn. 257-258); tabula parallaxium altitudinis II, *93-94* (adn. 235); — v. distantia Solis.

Sol, eius apogei longitudo *44* (adn. 214-219 et add. II, XXIV), *72*; movetur motu praecessionis *72* (cfr. adn. 216-218); ratio qua supputatur *43* (adn. 215 et add. LXXIV); eius motus proprius non poterat ab al-Battānī cognosci XL; fictus apogei motus apud Theonem Smyrnaeum LXXIV; long. iuxta Theonem Alexandrinum II, 266 n. 3.

Sol, eius longitudo media tabulis supputata ad calendarium Arabicum et Romanum *71*; long. media in veram conversa *72*; tabulae medii motus ad calendarium Arabicum II, *19-23* (adn. 203-204); ad calendarium Romanum aerae Dhū 'l-qarnayn II, *72-77* (adn. 222-223); Solis motus medius iuxta al-Battānī *40-42*, iuxta alios 211.

Sol, inaequalitas eius motus ab al-Battānī observata *43-44*; duplici hypothesi explicata, epicycli et excentrici *45-47*; excentricitas orbitae in hypothesi excentrici *44* lin. 12-13, *47* lin. 5-6, 213; excentricitas est sinus maximae aequationis centri vel duplum excentricitatis ellipsis Keplerianae 213 n. 5; excentricitatis variatio ab az-Zarqālī cognita 214; in hypothesi epicycli, semidiametrus epicycli est sinus maximae aequationis centri *48*, vel excentricitas in hypoth. excentrici *61* lin. 14; — motus inaequalitatis vel anomaliae, quid *45* lin. 8; idem quod arcus anomaliae, quantitas anomaliae *46* (lin. 3, 9, 31), *47* lin. 35; anomalia quomodo Arabice vocata 213 et II, 330; anomalia Solis = long. media ⊙ — long. apogei, *72* lin. 1; aequatio motus Solis seu conversio mutua motus veri et medii *45* lin. 1, *72* lin. 8; — aequatio [centri] *72*; aequationis quantitas apud astronomos ante al-Battānī 213-214; eius variatio ab az-Zarqālī affirmata 214; aequationis supputatio *48* (adn. 219-220); tabulae aequationis II, *78-83* (adn. 223);

tabula motus inaequalis horarii in syzygiis II, *88* (adn. 231).

Sol v. altitudo; amplitudo; azimuth; culminatio; declinatio; eclipses; ordines; syzygiae.

Sol, eius configurationes cum stellis in ortibus occasibusque v. figurae novem.

Sol, vis eius luminis in applicationibus *130* (adn. 305-306).

solarium v. sciothericum.

solstitia *6*; difficilius quam aequinoctia deprehenduntur *41* lin. 2-8 et ult. (adn. 212); observata tempore Apseudis et a Ptolemaeo *41*; observata ab al-Battānī *43* (adn. 212-213); a quibusdam in 8° signorum collocata 300-301 (et add. II, XIX-XX).

Sosigenes 236.

sphaera armillaris *124*; v. globus caelestis.

sphaerae caelestis motus diurnus qualis appareat diversis Terrae locis *14-16*.

sphaerae, quid II, 348; ordo et magnitudo sphaerarum *120-122* (adn. 286-292 et add. II, XXV-XXVII); v. Luna, planetae.

Spica (*as-sunbulah*), α Virginis, v. as-simāk al-a'zal.

Spiegel F. 250.

Spitta W. II, 323.

Sprenger A. 297 (em. n. 1); II, 50, 200, 345, 387.

stadia philetaeria 164.

Stahl A. F. II, 43, 44, 45, 53 quater.

stationes seu mansiones lunares *125* (adn. 295-297, add. LXXVIII et add. II, XXI).

Steinschneider M. VII, IX n. 1, XIV n. 3, XIX bis, XX n. 2, XXIII n. 1 et 4, XXIV pluries, XXV quater, XXVI bis, XXVIII, XXXI n. 2, XXXIII n. 7 et 9, XXXIV plur., XXXV plur., XXXVI plur., XXXVII n. 2, XLIX, LVII, LX, LXXI, LXXII, LXXIII n. 1, LXXVI plur., LXXVIII, LXXIX, LXXX, 157 n. 4, 158 n. 5, 216 n. 2, em. 216 n. 4, 250, 293 n. 5, 297, 306 n. 1, 308 n. 5, 309 n. 2, 310 n. ter, 311; II, em. XII n., XVIII n., XIX, XXIV-V, 196 bis, 218 n., 220 n., em. 231 n., 334 n. bis, 339 n., 349, 351 n., 373 bis, 376, 410 n.

stellae fixae, nomina ex Arabico mutuata XXX; ordines magnitudinis *123* et II, 272; cur fixae vocentur *124*; quantae a Ptolemaeo memoratae *125-126*; observatae ab al-Battānī *124*; distantiae a Terra et magnitudines *122-123* (adn. 286-289, LXXV-LXXVI et add. II, XXV-XXVII); quomodo moveri videantur diversis Terrae locis *15*; arcus apparitionis et occultationis *120* (adn. 285-286); earum usus in astrologicis *131* lin. 3-7; nonnullarum color ruber II, 283-289; ortus, culminationes occasusque respectu Solis v. figurae novem.

stellae fixae, earum latitudo invariabilis *124* (adn. 294-295); motum [praecessionis seu longitudinis] continuum, non trepidatorium habent *124* (adn. 292-293 et em. II, 270), *126-128* (adn. 205, 298-304); praecessio ante Hipparchum ignota 205 n. 2; praecessio Ptolemaica *127-128*; praecessio Albatenii *128* lin. 1-4 (cfr. XXXVI, XL, LXXVIII); tabula motus fixarum II, *107*; epocha catalogi Ptolemaei *124* (adn. 292); catalogus fixarum Menelao suppositus II, 269-270; quomodo catalogus Ptolemaicus ab al-Battānī reductus *124* (adn. 293-294 et add. II, 269-270); qua ratione stellas delegerit *126* (adn. 297-298); catalogus fixarum II, *144-177* (adn. 269-289); catalogi epocha II, 269 et n. 1; praecipuarum fixarum declinationes, altitudines meridianae, arcus semidiurni etc. *126*, tabulae II, *178-186* (adn. 289-294).

Stephanus philosophus XXXV n. 5; II, 196.

Stern M. A. 207.

Stiffe A. W. II, 43.

Stöffler Joh. XXIX.

Strabo v. Valafridus.

Le Strange G. 211 n. 1; II, XXVIII, 40, 41, 42, 43, 47, 49 n., 52, 53, 359.

Streck M. 211 n.; II, 42, 49, 360, 365, 369, 372.

Ṣubbī pl. *Ṣubbah* XV n. 3.

sublimitas astrologica II, 313.

aṣ-Ṣūfī ('Abd ar-Raḥmān) XIV n. 3, XXXII n. 3, XXXV n. 3 (Açophius), LXVIII, LXXVIII, 124, 125 bis, 158, 160, 288 n. 3, 292 ter, 294 ter, 295 bis, 296, 297 ter, 298; II, VIII ter, XXI, 144-177 n. (potissimum 151 bis, 156, 159, 162, 163, 174 bis, 175), 269,

271 (eius catalogus fixarum), 272 plur., 273 plur., 274-277 n., 280, 284-288, 327, 329 bis, 334, 342, 344 n., 346, 352.
as-suhà stella 288.
suhayl al-yamānī, Canopus, α Navis II, *179*, *276*.
Sulaymān b. Aḥmad al-Fishtālī II, 287.
as-sunbulah, Spica, α Virginis II, *160*; v. *as-simāk al-a'zal*.
Sūrya-Siddhānta liber XLVIII, LXVIII, 155, 206 et n. 2 (duplex redactio), 217, 218 (dupl. red.), 268 n. 3, 284, 287 n. 11, 293 et n. 7, 303 n. 1.
as-Suryān II, 302, 304-305 (adn. 308).
as-Sūsī v. Muḥ. b. Sa'īd.
Suter H. (1) IX n. 1, XV n. 4, XIX bis, XX n. 2, XXVI n. 2, XXVIII, XXXI n. 5, XXXIII n. 4, XXXIV n. 2, XXXVI n. 1, L n. 3, LVI ter, LVII, LXIII n. 1, LXVI bis, LXIX, LXXIX, LXXX, 154 n. 1, 181 n. 1 (cfr. LXXIII), em. 185, 215 n. 3, em. 266 n. 2, 269 n. 3, em. 297 n. 1, 306 n. 1, 310 n. 3 et 8, 320, 326 plur.; II, X, XI, XII, XIV bis, XVI bis, XVII, XVIII (et em. n. 2), XIX, XXII n., XXIV n., XXVII, 220 n., 323 n., 333, 373 n.
Synaxarium Arabico-Copticum et Aethiopicum II, 195.
Syncellus G. II, 192 n. bis, 193 n.
σύγκρασις II, XVIII-XIX.
Syro-Arabici fontes Albatenii XLI, XLII, XLV, 164, 165, 166 sqq., 177; II, VIII, 192, 211, 234.
syzygiae mediae iuxta annos vagos (Copticos, Aegyptios) aerae Dhū 'l-qarnayn et iuxta annos Romanos eiusdem *92-93*; mediarum in veras conversio *93-95* (adn. 273-274); tabula syzygiarum mediarum annis vagis II, *29-32* (adn. 205-207), annis Romanis II, *84-87* (adn. 227-230), annis Arabicis II, 306-307 (adn. 317); — supputatio coniunctionis apparentis ⊙ et ☾ *104-106* (adn. 277-281), per tabulas *110*; iuxta Ptolemaeum 279-280; iuxta Thābit, Tabulam Probatam, Indos 280; tabella inaequalium motuum horariorum ⊙ et ☾ in syzygiis II, *88* (adn. 231).
aṭ-Ṭabarī, em. 312 n. 4; II, 40, 191, em. 192 n., 193, 195 bis, 196 n. bis, 198, 199 n., 200 bis, 349, 350; — Glossarium XV; II, XVI, 322, 329, 333, 351.
aṭ-Ṭabarī, versio Persica II, 313.
ṭabī'at al-mirrīkh, Antares, α Scorpii II, 287.
Tabulae Alphonsinae XXXVI, XXXVIII lin. 1, 28 n. 3, 160, 241 n. 2, 281 (et emend. LXXV), 304; II, 199, 226, 231, 262-266.
Tabulae Iahen v. Liber.
Tabulae īlkhānicae v. Naṣīr ad-dīn aṭ-Ṭūsī.
Tabulae Pisanae (2) XXXV n. 3.
Tabula Probata (*az-zīǵ al-mumtaḥan*) 157 et n. 3, 158 quinquies, 159, 160, 161, 214 n. 1, 219 n., 221 bis, 224, 226 bis, 239 bis, 241 quater, 242 bis, 280, 292, 323; II, XXIV, 174, 213, 353.
Tabulae ash-Shāh vel *ash-shahriyār* vel *shahriyārān ash-shāh* 218 et n. 4, 221.
Tabulae Shatro-ayār 218 n. 4.
Tabulae Toletanae v. az-Zarqālī.
Tabulae Wintonienses XXXV n. 3.
Tāǵ al-'arūs liber XIII; II, 35, 41, 195, 219 n., 324, 336.
Tāǵ al-azyāǵ liber II, XIII-XIV, 48, 50, 51 bis, 52.
at-Tahānawī I, XI; II, XVIII, 324, 327, 328, 339 bis, 340, 341, 352, 353.
Talmūd 272.
at-Tamīmī v. 'Alī b. Ziyād.
tangentes 181-182; v. trigonometria.
Tannery P. XXXV n. 5, 161 n. 2, 205, 223, 224, 236, 261, 285, 292 n., 300 n. 5, 320 n.; II, X, 243 n., em. 245 n.
ταπείνωμα, ταπείνωσις II, 314.
at-taqwīm in tabulis eclipsium II, 231.

(1) Omitto locos quibus liber de mathematicis et astronomis Arabum solummodo commodi lectorum causa adducitur.

(2) Exstant codice quodam Florentino; vide Björnbo, *Die mathematischen S. Marcohandschriften in Florenz*, Biblioth. Mathem. 3. Folge, VI, 1905, 232-233 (p. 232 n. 2: « Diese Pisanischen Tafeln sind mir sonst unbekannt »).

aṭ-ṭarf 125.
Ta'rīkh-i-Rashīdī liber 172 n. 8.
tasmiyah 326; v. sammà.
Tasṭīḥ aṣ-ṣuwar liber XXXIII; eius auctor II, XVI.
Taun 299; v. Theon Alexandrinus.
Tauri stellae II, *155-157* (et add. 279-280).
tempora ascensionum v. ascensionum; tempora aequinoctialia sunt gradus circuli aequinoctialis.
tempora horaria v. horaria.
tempus datae urbis quomodo ad tempus ar-Raqqah reducatur *72-73, 95*; aequatio temporis v. nychthemera.
termini quatuor parallaxium lunarium altitudinis *78*; II, *93-94* (adn. 235-236).
termini astrologici II, 299 (adn. 309-310).
termini ecliptici v. eclipses.
terminus borealis Lunae 250-251; planetarum II, 248-249 n.
Terrae habitatae descriptio iuxta veteres *17-19* (adn. 165-177 et add. II, XXII-XXIII); sintne incolae locis Terrae ignotis *19*; sintne incolae in aequatoris linea *14-15*; v. fornix Terrae.
Tertullianus 251 n. 1.
Teucer (Τεῦκρος) Babylonius II, 291, 310 n., 312, 351.
ath-Tha'ālibī II, XVIII n. (liber Yatīmat ad-dahr).
Thābit b. Qurrah (Thebit) XVII, XXXII lin. 12 et 24, XXXVI n. 1 (1), XLIV n. 4, LXVIII (codices), LXXV-LXXVI (duo libelli), 158 quater (emend. LXXII), 181 n. 1, 205, 208 et n. 4, 216, 266 (epistula de novilunio), 270-271 (doctrina de novilunio), 280 (calculus coniunctionis apparentis Solis et Lunae), 285, 297, 298, 301-302 (emend. LXXVIII-IX), 303, 310, 319; II, XV (Tetrabibli a Ḥunayn versi revisio), XVII, 211, 280 (ad nr. 6 Leonis); cfr. Ḥunayn.
ath-Tha'labī II, 195.
Thebit v. Thābit.
Theodorus Meliteniota XXXVII; II, 329.
Theodosius LVI.
Theon Alexandrinus (Thāwun al-Iskandarānī) XXVII n. 1, XL lin. 5, XLI (quid ex eo al-Battānī sumpserit), XLV, LXVIII-LXIX, 13 n. 2, 66 n. 3, *69* et n. 7 (aera tabularum), 73 n., 77 n., *82* bis, *84, 105* bis, 116 n. quater, 117 n., 160 n., 161, 162-163 (et LXXII), 216, 218, 221, 222 bis, 242, 243 bis, 244 plur., 245, 250, 251, 262 ter (add. LXXV), 263 plur., 264 ter, 298-300; II, VIII, XVII, 194, 196, 209, 221, em. 231 ter, 232 ter, 237 plur., 245 (et em. n. 2), 247 n., 259, 260, 262, 266 plur., em. 268, 269, 341, 353, 355.
Theon Smyrnaeus LXXIV; II, XXII.
Theophanes II, 203; eius continuator II, 47 n. 214.
Thibaut G. 206, 217 bis, 218, 293 n. 7, 297.
θρόνος astrologicus XXI-XXII.
ath-thurayyā v. Pleiades.
Tiglath Pileser II, 35 n. 63.
Timocharis 299.
Tomaschek W. II, XXVIII ter.
τόποι, duodecim domus caelestes 247 n.; domicilia Solis, Lunae, planetarum II, 313.
Transversalenfigur 192 n. 2.
Trapezuntius G., eius versio Almagesti II, 159, 271, 272.
trepidatio fixarum v. stellae fixae.
Trianguli stellae II, *154* (et add. 279).
trigonometria Albatenii XLVI-XLVIII (emend. II, XVII).
trigonum astrologicum v. triplicitas.
trinus aspectus, quid *129*; eius radius quantus *131* lin. 18-19; eius radiationis supputatio *131* (adn. 307 sqq.).
triplicitas astrologica II, 299 (adn. 310).
triquetrum, regulae parallacticae, regula Ptolemaica (« alhidada longa », « duae alhidadae longae ») *12* lin. 17-19, *85* lin. 1-2, *143-144* (adn. 321-322); II, XXVI.
τροπή, trepidatio fixarum 298.

(1) Steinschneideri errores repetit Björnbo, *Die mathem. S. Marcohandschriften*, Bibl. Math. 3 Folge, VI, 1905, 231 n. 3.

Ts'ai C'in 272.
tubus (*unbūb muǵawwaf*) *91* (lin. 1, 5, 9, 11, 34) et adn. 272 (add. LXXV et II, XVII-XVIII).
aṭ-Ṭūsī v. Naṣīr ad-dīn.

ṭūbā ܛܘܒܐ 156.
uccastha II, 313 n.
Ugolinus B. XXXIV n. 3 et 6.
Ugolottus B. L.
Ulugh Beg, eius *Prolegomena* v. Oloug Beg; eius *catalogus fixarum* II, XV, 153 bis, 174 bis, 175, 177, 272 n., 284-287, 347.
'Umar b. Muḥ. al-Kindī II, 325 et n.
umbra ad gnomonem duodecim partium relata *22* (adn. 182); eius azimuth seu directio *23*; umbrarum (tangentium et cotangentium) theoremata *22* (adn. 180-182); — umbra erecta seu stans, quid *22* (adn. 181, 182), ex tabula altitudinum Solis eruta *23* lin. 9-12; — umbra extensa, quid *22* (adn. 180-181, 182); ex ea altitudo Solis cognoscitur *22* (adn. 180-181); elicita e tabula altitudinum Solis *22* lin. 39-41; umbrae extensae tabula II, *60* (adn. 221).
umbra pinea Terrae in eclipsibus *54, 55* lin. 2, cfr. *79* lin. 12; semidiametrus iuxta al-Battānī *57-61* (adn. 235); semidiametri correctio duplici ratione *97* lin. 17-20 et lin. 21-24; longitudo umbrae in radiis terrestribus iuxta Ptolemaeum *60*, iuxta al-Battānī *61*. — V. hypotenusa trianguli umbrae.
ūpīqurūs ܐܘܦܝܩܘܪܘܣ II, 287-288.
'urf al-asad, 4 Comae II, *159*.
Uri J. II, XII.
'urqūb ar-rāmī, β Sagittarii II, *183* nr. 48; false nomen appositum ω Sagittarii II, *163* (et 281 ad 16^{am} Sagitt.).
Ursae maioris stellae II, *144-145* (et add. 278).
Ursae minoris stellae II, *144* (et add. 278).
Usener H. XXXI n. 5, XXXVII n. 4.
utkramajyā 156.
Uzielli G. XXXVIII n. 6.

Valafridus Strabo 272 (emend. II, XVIII).
Valens v. Vettius Valens.
Valentinelli I. LII.
Vandyck C. XVIII n. 3, LX n. 3.
Varāhamihira (auctor librorum Laghu-Jātaka et Pañcasiddhāntikā) 206, 207 et n. 1, 217 n. 3, 218 plur., 268 n. 3, 293; II, 313.
variatio Lunae seu tertia inaequalitas, est duplum circiter prosneusis epicycli seu aequationis anomaliae II, 225 n.
variatio stellae, loco spurio *36-37* (adn. 197-198).
Varro II, 291.
Veles, Vellix, Vellius v. Vettius Valens.
venti v. rosa ventorum.
Venus, eius anomalia emendata *66*; nunquam Soli opponitur 55 n. 3; eius parallaxis *77* (adn. 252-253); long. eius apogei est ipsa long. apogei Solis *66*, *114* (adn. 214, 240, 241, 242); easdem excentricitatem et aequationem centri quas Sol habet, iuxta al-Battānī 242. — V. planetae.
Vernier D. II, 320 n., 346 n.
Versio Hispanica operis Albatenii LVII-LX (et emend. II, VII-VIII); II, VI, XXIV n. 1, 191 n., 198, 206 n., 207 n., 215-218, 221, 230 n., 262-266, 269, 270, 272, 273, 289, 290 et n. 7, 295 bis, 296, 308, 317, 337 bis; lacuna auxilio eius expleta II, 274-277; variae lectiones ad catalogum fixarum II, 278-283 et 294.
Veteres *6*, *9*, *13* lin. 20 (« quidam »), *17-19* (geographica, adn. 165, 166 sqq.), *40* lin. 28, *41* lin. 2, *86* lin. 8, *88* lin. 2, *120* lin. 18; v. astrologi.
Vettius Valens (Οὐάλης Wālis, unde Veles, Vellix, Uellius etc.) (1) LXXI, LXXII, 249, 309

(1) Sententias Letronnii, Riess (Pauly-Wissowa I, col 1822), Kroll (*Catal. Cod. astr.* II, 86 sqq.) de eius aetate comprobat Fr. Boll, *Sphaera*, p. 59: « ist jetzt soviel ziemlich ausgemacht, das Valens

et n. 5 (add. LXXIX), 314 n.; II, XIX, 309, 327, 339, 354 n.
Via Lactea II, *152* (nr. 5 Aquilae).
Vignes II, 39 bis.
Virginis stellae II, *160* (et add. 281).
vis luminum vel radiorum Solis, Lunae, planetarum in applicationibus *130* (adn. 305-306, add. LXXIX).
Vocabulista in Arabico liber II, VII n., 202.
vulgus (*al-'awāmm*) *48* lin. 28; cfr. *86* lin. 3-8 (adn. 266).

Walafried Strabo v. Valafridus.
Wālīs v. Vettius Valens.
al-Wānsharīshī v. Saḥnūn b. 'Othmān.
al-Wāqidī II, 196 n.
Waṭwāṭ 297.
Weber A. II, 313 n.
Wellhausen J. II, 196 n., 200.
Wenrich J. G. XXIV bis.
West E. W. 207, 218.
Whitney W. D. 155, 217, 293 n. 7, 303 n. 1.
Wiedemann A. LXXIV.
Wiedemann Eil. II, 341, 342 n.
Wiǵan b. Rustam al-Kūhī 160.
Winckler H. XV n. 2, LXXIV; II, 200, 312.
Woepcke Fr. LXXIX, 154 quater, 155, 319, 326 plur.; II, VI n., 201 n., 323, 335.
Wolf R. LXXI, 154, 155, 160 n. 1, 203 n. 1, em. 213 n. 4, 272, em. 283 n., em. 322.
Wright W. II, 320 n.
Wüstenfeld F. IX n. 9, XVI n. 2, XXIII n. 5, XLIX bis, L n. 2 et 3, 310 n.; II, 45, 52, 203, em. 325 n.

Xerxes v. Akhashwīrōs.

Yaḥyà b. Abī Manṣūr XXXIII n. 2, 157 plur. (unde elucet eum esse annis 830-831 Chr. mortuum), 211 ter, 221; II, XXIV-XXV.
Yaḥyà b. Muḥ. b. Abī 'sh-Shukr al-Maghrabī II, XIV.
Ya'qūb b. Isḥāq v. al-Kindī.
Ya'qūb b. Ṭāriq 287-288.
al-Ya'qūbī 171 n. 3; II, 38, 40, 325, 344.
Yāqūt X, XII, XIII, LXVIII, 18 n. 11, 171 n., 174 n. 7, 319; II, 35, 39, 40 bis, 41 bis, 45, 46 bis, 47 bis, 48 bis, 49, 51 n., 53 bis, 219 n.
Yate C. E. II, XXVIII.
yātēd יָתֵד II, 356.
Yatīmat ad-dahr liber (cuius auctor ath-Tha'ālibī) II, XVIII n.
Yazdaǵird *68* lin. 15-16; false ab eo mortuo dicitur aera Persarum incipere *69* lin. 27 et n. 9.
Yazīd prior II, 47.
Yĕhūdāh Moscono (Mosconi) XXXIV n. 6.
Yĕhūdāh Shĕmū'ēl ben 'Abbās XXXIV n. 6.
Yhuda filius Moysis II, 315.
Yōsēph ben Elī'ezer 293.
yuga, annorum cyclus 206.
Yūsuf b. Tāshufīn II, 218.

Zachut (Zakūt זכות) Abraham 303.
Zadan v. Shādhān.
Zafi v. Agnellini.
Zahel v. Sahl b. Bishr.
az-Zamakhsharī II, 195, 326.
Zar'a Yā'qōb II, 195.
ar-Zarqālī (Arzachel) Abū Isḥāq XXIII, XXIV, XXVIII, XXXIII, XXXV lin. 1 et n. 5, LVIII, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXVI, LXXVIII (falsus), LXXIX; — eius Tabulae Toletanae 157 n. 4, 217; II, 199, 219 ter, 220, 314; — liber saphaeae 240, 249, 308, 309, 310, 312, 313 n. 2, 339; — saecularem Solaris excentricitatis et aequationis variationem agnovit 214; — motum proprium librationis tribuit apogeo Solis 217-218 (emend. II, XXIV); — falsa de eo 293 n. 6; — Arçachelis pro Zahelis 291 (add. LXXVIII).

« dem II. Jahrhundert n. Chr., der Zeit der Antoni-« nen, angehört hat: die späteste Zeitangabe in sei-« nem Werk bezieht sich auf das 17. Regierungsjahr « des Antoninus Pius ».

el Zarquiel v. az-Zarqālī.
zawāyā i. q. « paxilli » xxi n. 1, xxiii.
zenith, cur articulo careat xxx n. 8.
ζῆσι xxxi.
zeunzaar 250.
zīǵ, quid xxxi et n. 3.
az-zīǵ al-ma'mūnī al-mumtaḥan II, 353.
az-zīǵ al-mumtaḥan v. Tabula Probata.
Zimmern H. lxxiv.
zodiacus v. ecliptica, signa zodiaci.
Zonaras II, 203.
Zottoli A. 272.
az-zubānayāni 125 (adn. 296).
az-zubrah 125.
Žukovsky V. II, xxviii.
Zuretti C. O. xxii.

AL-BATTĀNĪ sive ALBATENII

OPUS ASTRONOMICUM

AL-BATTĀNĪ SIVE ALBATENII

OPUS ASTRONOMICUM

PUBBLICAZIONI

DEL REALE OSSERVATORIO DI BRERA IN MILANO.

N. XL. Parte III.

AL-BATTĀNĪ SIVE ALBATENII

OPUS ASTRONOMICUM.

AD FIDEM CODICIS ESCURIALENSIS ARABICE EDITUM

LATINE VERSUM, ADNOTATIONIBUS INSTRUCTUM

A

CAROLO ALPHONSO NALLINO.

PARS TERTIA

TEXTUM ARABICUM CONTINENS.

MEDIOLANI INSUBRUM

PROSTAT APUD ULRICHUM HOEPLIUM

REGIUM BIBLIOPOLAM

IN XYSTO CHRISTOPHORIANO, NN. 58-63.

1899.

ROMAE MDCCCXCIX. — Excudebat C. DE LUIGI.

CORRIGENDA.

Pag. ١, lin. 18, lege وتجزية — ٤,9, الاثنيْ — ٥,18, اللتَينِ — ٨,7, بأنّه — ٨,11 et 14, الاثنيْ — ٨,15, اثنتيْ عشرة — ٩,adn., انحطاط et انتهت — ١٤,4, لتام — ١٤,18 وتر — ١٠,4 اللتَينِ — ١٠,19, حاجتنا — ١٨,7, اثنَي — ٣٨,12, جـزءًا — ٤٥, adn. 1, adde: « cfr. quoque ١٦,19 et ١٩٧,5 ». — ٥٧,16 ضَرْب — ٥٧,15 et ٥٨,4, يلتَقِيانِ — ٨٨,6, تَغَيُّرًا — ٩٣,5, المُضِيء — ١٢٣, adn. 1, adde: « cfr. ١٦٨,18 ». — ١٢٨,1, جزءًا — ١٣٧,10, الدائرة — ١٤٩,17, وخُمس — ١٥٤,10, القطرَين — ١٧٦,12, غُروبها — ١٩٨,15, الباقِيَين — ١٩٨,8 et 16, اللذَين — ١٩٨,22, اللتَين — ٢١٧,18, اللذَين — ٢٦٠,7 a f., يتلو.

F. 239,r.

حالات الكواكب الثابتة المشهورة في العظم الثالث لسنة ارنا لذي القَرْنَين

من اسمائها مُفَسَّر بالعربيّة	ابعادها عن معدّل النهار		جهات الابعاد	ارتفاعها في وسط السماء		نصف مكثها فوق الارض		الاجزاء التي تتوسّط السماء معها		الاجزاء التي معها تطلع		الاجزاء التي معها تغيب	
	درج	دقائق		درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق
الذي تحت السَّرير	ل	مه	ج	نط	نه	نب	ند	قيح	ك	قصب	لا	سز	م
الذي تحت صَدْرها	ن	نب	ج	ج	ح	كز	ه	قيب	ل	قعز	كد	مب	كز
المقدَّم من الثلثة منها	نب	ب		ا	نب	ك	نو	قلب	مج	قضا	م	مه	نج
النَّيِّر من الشُّجاع	ب	نه		نا	ه	قز	يج	قكه	نح	قلط	ك	قز	ك
بَطْن فَرَس قنطاورس	مح	مه		ه	يه	له	ى	قضب	ل	رلط	ه	قيح	ى
وَسَط فَخِذ الفَرَس	يج	ج		ه	نز	ل	ه	قصط	نب	ركا	له	ضب	ه
حافر هذا الفرس	يو	لز		هذا الخطّ غائب تحت الافق الجنوبيّ ابدًا فلا يطلع				قصه	ز	فمن هذا السبب ليس له مكث فوق الارض ولا توسّط			
رِجْل هذا القَرَس	مد	لح		ط	كب	مد	نج	قعز	ل	ربه	مو	قيح	ك
رُكْبة هذا الفرس	نج	نز		ه	ج	ب	ه	قضا	نج	رصا	ه	قكه	ج
المُضِيء من كواكب الإكليل	م	مد		يج	لو	يا	ند	رصح	كز	رفح	ى	رمح	د
اوّل مَصَبّ الماء من مِقْبَض الدَّلو	يو	كا		لز	لط	عز	لط	سكج	ه	سكه	مه	سكا	ل
وَسَط مَصَبّ الماء من المِقْبَض	ى	ز	ج	مج	نج	قيا	نج	سكه	مو	سكب	مه	سلز	ل
آخِر مَصَبّ الماء من المِقْبَض	يب	كه	ج	ما	له	قب	مح	سلب	كو	سلب	ك	شل	لج

1) Cod. قيطارس

F. 238,v.

حالات الكواكب الثابتة المشهورة في العظم الثالث لسنة ارنا لذي القرنين

من اسمائها مفسّر بالعربيّة	ابعادها عن معدّل النهار		الجهة	ارتفاعها في وسط السماء		نصف مكثها فوق الارض		الاجزاء التي تتوسّط السماء معها		الاجزاء التي معها تطلع		الاجزاء التي معها تغيب	
	درج	دقائق		درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق
كفّة الميزان الجنوبيّة	ح	مب	ج	مه	يح	قج	لح	ری	يد	رح	له	ريج	كر
كفّة الميزان الشماليّة	ح	مز	ج	ن	لز	قز	يح	ريو	له	ری	لب	ركز	ة
قلب العقرب	كب	ی		لا	ن	عب	م	ركط	نه	رلب	كز	ركد	يه
عرقوب الرامي	مو	لد		رة	كو	لط	نب	رصح	كح	س	نب	رله	يح
التالي لشولة العقرب غماميّ	له	كج		يج	لز	يح	نو	رن	م	رصب	كز	رله	ة
عين الرامي غماميّ	كب	مو	ج	لا	ند	عب	يو	رصو	لط	رصز	ة	رصز	لك
زجّ سهم الرامي	كط	ة	ج	كه	ة	صو	ح	رنه	مز	رص	لا	رح	نب
ذؤابة الأسد الضفيرة[1]	لو	ی	ش	ض	ی	قكا	يح	قع	مج	قمو	م	رنه	ن
احد المظلمين اللذين في العقرب	لا	م	ش	فه	م	قيو	ما	قصز	ند	قمح	كب	رج	كط
رأس الجبّار	ه	يو	ش	نط	نو	ضج	مو	عا	ة	فه	ل	نط	مه
كتف الجبّار اليسرى	ج	مز	ش	نز	مز	ضب	مد	صح	كب	قب	ن	نو	مب
الاوّل من التي في منطقته	ب	لب	ج	نا	كح	قح	نا	ع	لج	قط	يح	ند	ند
الاوسط منها	ب	ند	ج	نا	و	قز	نه	عب	لك	ضا	م	نه	نج
الثالث منها	ج	له		ن	كه	قز	كد	عج	ی	ضب	لج	نو	ل
المضيء التابع للكلب	له	لك		نح	له	نح	نه	عو	لح	قك	ة	لو	لد
الثاني منه	لز	ج		نو	نز	نو	مد	عح	ن	قكج	لو	لو	لط
تدوير السفينة	لح	ل	ج	نه	ل	ند	نح	قكد	نه	قصه	كج	عه	مج
شقّ سريرها	لو	يط	ج	نز	ما	نز	م	قكح	ل	قصو	ی	فا	ی

1) Cod. الصفيره

مراتب العظم	اسماء هذه الكواكب المذكورة التي في العظم الثاني وبعض الثالث	ابعادها عن معدّل النهار		جهات الابعاد	ارتفاعها في وسط السماء		نصف مكثها فوق الارض		الاجزاء التي تتوسط السماء معها		الاجزاء التي معها تطلع		الاجزاء التي معها تغيب	
		درج	دقائق		درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق
ب	مِقْبَض السِّكِّين	ن	لط	ش	فد	لط	قيب	كو	يز	م	رصد	ل	صد	ك
ب	كَتِف ذي الأَعِنّة	مب	يز	ش	ضو	يز	قلا	ك	صط	مو	م	كح	ض	نج
ب	النَّسْر الطائر	و	كب		ص	كب	ضد	مد	رفب	يح	رصا	يب	سا	ى
ب	رَأْس اندرميذس[1] وهو رَأْس المَرْأة	لز	يد		ضد	يد	قكب	كز	سلا	كب	رفا	ند	د	نب
ب	جَناح الفَرَس	ى	يو		صد	يو	ضز	له	سل	مه	صط	ه	سج	م
ب	مَنْكِب الفَرَس	كب	لا		عو	لا	قز	لب	سل	كد	رضو	مو	سند	د
ب	ظَهْر الفرس	ط	ز		صج	ز	ضو	مب	سح	لح	سلب	مح	سنو	مج
ب	مَخْرَج عُنُق الحَيَّة	ك	ه		عد	ه	وه	مو	ركه	كز	رب	مب	رنز	ك
ب	رَأْس افلن[2]	لب	مط		قو	مط	قيز	يز	ضه	ى	قو	كح	قد	لب
ب	رَأْس ايرقلاس[3]	كط	لب		قج	لب	قيد	يح	ضح	لج	ضج	يب	قد	ل
ج	وَسَط الثُّرَيّا غماميّ	يط	لح		عج	لح	قد	مه	مج	يج	نط	كب	قمد	ل
ج	صَدْر السَّرَطان غماميّ	كب	ى		عو	ى	قز	مه	قيا	ند	قيا	لو	قيب	نو
ج	ظَهْر الاسد	كه	ب		عط	ب	قط	نا	قيا	ه	قما	ل	قصح	م
ج	رَأْس الجَوْزاء	يط	لح	ش	عج	لح	قه	ب	سمز	يه	سيط	ل	رب	مد
ج	المرأة وهي الكفّ الخَضِيب	يد	يح	ش	صح	يح	ق	لح	رنا	نو	ركح	ن	رعح	لد

1) Cod. اندرمندس — 2) Cod. اقلز — 3) Cod. افرفلاس

مراتب العظم	اسماء الكواكب الثابتة التي في العظم الاوّل وبعض الثاني	ابعادها عن معدّل النهار		جهات الابعاد	ارتفاعها في وسط السماء		نصف مكثها فوق الارض		الاجزاء التي تتوسّط السماء معها		الاجزاء التي معها تطلع		الاجزاء التي معها تغيب	
		درج	دقائق		درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق
ب	جَنْب الدُّبّ الصغير	ضا	ر	ش	قه	يز	هذه الكواكب ظاهرة فوق الارض ابدًا لا تطلع ولا تغيب		قل	ه	ولا تغيب بل تكون على خط وسط السماء في الدورة مرتين مرة فوق القطب ومرة تحت القطب مع هذه الاجزاء المقابلة لها المرسومة في هذا الجدول معًا.			
ب	جَنْبه ايضًا	ضا	مه	ش	قه	يه			قمب	كد				
ب	ظَهْر الدُّبّ الكبير	سو	لك		قلك	لك			قمب	ه				
ب	مَراقّ بَطْنه	ص	ل		قيد	ل			قمج	ى				
ب	فَخذه	نز	مه		قيا	مه			قمح	له				
ب	ذَنَبه	ص	كر		قيد	كو			قصح	ى				
ب	ذَنَبه ايضًا	نط	م	ش	قيح	م			قفز	لك				
ب	ذَنَبه ايضًا	ند	يه	ش	قح	يه			قضو	ه				

F. 238,r.

حالات الكواكب الثابتة المشهورة في العظم الثاني لسنة ارنا لذي القَرْنَين

مراتب العظم	اسماء هذه الكواكب المذكورة التي في العظم الثاني وبعض الثالث	ابعادها عن معدّل النهار		جهات الابعاد	ارتفاعها في وسط السماء		نصف مكثها فوق الارض		الاجزاء التي تتوسّط السماء معها		الاجزاء التي معها تطلع		الاجزاء التي معها تغيب	
		درج	دقائق		درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق
ب	مُنير الفَكّة	لا	مو	ش	قه	مو	قلد	يح	ركد	نا	قضب	لب	رصز	و
ب	ذَنَب الدَّجاجة	مب	كا	ش	ضو	كا	قلا	كز	رضح	ند	رمه	ز	سمد	لا
ب	مِنْقار الدجاجة	كو	يط		ف	يط	قيا	ب	رعط	د	رمد	كد	سيا	د
ب	جَنْب فرساوس حامل رأس الغُول	مد	ط	ش	ضح	ط	قلد	نب	لد	ل	سم	ه	سج	ه
ب	رَأس الغـول بيـد فرساوس	لو	ب	ش	ض	ب	قكا	نه	لب	يب	سنج	ج	ن	مج

حالات الكواكب الثابتة المشهورة في العظم الاوّل لسنة آرنا[1] لذي القرنين

العظم	اسماء الكواكب الثابتة التي في العظم الاوّل وبعض الثاني	ابعادها عن معدّل النهار درج	ابعادها عن معدّل النهار دقائق	الجهة	ارتفاعها في وسط السماء درج	ارتفاعها في وسط السماء دقائق	نصف مكثها فوق الارض درج	نصف مكثها فوق الارض دقائق	الاجزاء التي تتوسّط السماء معها درج	الاجزاء التي تتوسّط السماء معها دقائق	الاجزاء التي معها تطلع درج	الاجزاء التي معها تطلع دقائق	الاجزاء التي معها تغيب درج	الاجزاء التي معها تغيب دقائق
ا	السّماك الرامح	كه	لط	ش	عط	لط	ق	كه	رب	نح	قف	لا	رلط	ز
ا	النَّسْر الواقع	لح	كه	ش	ضو	كه	قكه	ح	رصط	ك	قكد	كه	سيد	كه
ا	العَنْز وهو العَيُّوق	مج	ى		صز	ى	قلب	نح	صا	لد	كه	مه	قز	كح
ا	الدَّبَرَان	يج	يط		صز	يط	ضط	ند	له	كه	صا	ى	رنا	لب
ا	قَلْب الأَسَد	يو	مز		ع	مز	قب	ن	قلد	ك	قلد	ه	قلد	مج
ا	ذَنَب الأَسَد	يط	لو		عج	لو	قه	ا	قص	نب	قبج	ه	قمه	مح
ا	المُؤَخَّر من مَصَبّ الماء	لج	مه		ك	ه	سج	ن	سكه	كه	سز	م	سيب	و
ا	السّماك الاعزل	د	مط		مط	ما	قو	لا	قفو	مج	قعج	ه	قعد	ك
ا	أَصْل ذَنَب الرامي	ل	ه		كد	ه	صه	يب	رعد	ل	رف	م	رصح	مج
ا	مَنْكِب الجَوْزاء	ه	ل		نط	ل	ضد	ه	عو	كه	قط	مه	صد	ن
ا	رِجْل الجَوْزاء	ى	ك		مج	م	قب	كا	صط	نو	ضد	ه	مد	ه
	المؤَخَّر من كواكب													
ا	النَّهْر	مج	مه		ى	ه	مه	مح	لط	ج	ضح	ك	سنج	مج
ا	الشِّعْرَى اليَمانيّة	يه	نا	ش	لح	ط	عح	ن	قط	كب	قيه	لج	سنج	يح
ا	الشِّعْرَى الشاميّة	و	كه	ش	ص	كه	ضد	ما	ضط	كه	قى	نج	قو	مو
ا	سُهَيْل اليَمانيّ	نا	كه	ج	ب	له	كد	كو	قط	ل	قيط	ك	نط	مد
ا	رِجْل قنطاورس[2]	لز	ج	ج	يو	نز	نو	مد	عح	ن	قكج	لو	لو	يط

1) Ita quoque in paginis sequentibus; sed manifeste error pro اربا — 2) Cod. فيطارس

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُوَر الجنوبيّة عن مِنطَقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
المقدَّم من هذا ايضًا	رص	ل	يه	ن	ج	ه
الكوكب الباقي الجنوبيّ من هذا	رص	ك	يج	ن	ج	ه
اسماء كواكب صورة الحُوت الجنوبيّ						
الكوكب الذي في فَمِ الحوت الجنوبيّ على طَرَف الماء	سيا	ن	ك	ك	ج	د
التالي لهذا الكوكب	سيه	ك	كب	يه	ج	د
الثالث المؤخَّر من هذه الثلثة المقدَّمة	سيو	ل	كب	ى		د
الكوكب الذي في حُلقوم الحُوت	سيه	ل	يو	ى		د كبير
الجنوبيّ الذي في الشَّوكة الجنوبيّة	سو	ك	ط	ل		ه
المؤخَّر من الاثنَيْن اللذَيْن في بَطْنه	سيب	ك	يه	ى		د
المقدَّم منهما	سى	ة	يد	م		ج
المؤخَّر من الثلثة التي في الشَّوكة الشماليّة	سو	ك	يب	ة		د
المتوسِّط من هذه الثلثة	سج	ة	يو	ل		د
المقدَّم من هذه الثلثة	سب	ى	يج	ى		د
الذي على طَرَف ذَنَبه	سا	ك	كب	يه		د
وعنده ممّا لَيْسَ[1] له في صُورة						
المقدَّم من الثلثة المُضيئة	رفط	ى	كب	ك		ج صغير
الاوسط من هذه الثلثة	رصب	ى	كب	ى		ج صغير
المؤخَّر من هذه الثلثة	رضه	ى	كا	ة	ج	ج صغير
الكوكب المُظلِم الذي بين يَدَيْه	رضج	ى	ك	ن	ج	د

1) Cod. ليست

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الجنوبيّة عن مِنطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الذي على وَسَط فَخِذه المؤخَّرة	ريو	م	كط	ى	ج	ج
الشماليّ من الثلثة التي على طَرَف ذَنَبه	ريد	ى	كط	ك	ج	د كبير
الجَنوبيّ من الاثنَين اللذَين في رِجْله المقدَّمة	ريح	ك	يا	ل		د كبير
الشماليّ من الاثنَين اللذَين في عُنُقه	رل	ل	يه	ك	ج	د كبير
الشماليّ من الاثنَين اللذَين في رِجْله المقدَّمة	ريز	م	ى	ة	ج	د كبير
من اسماء كواكب صورة المِجْمَرَة وتسمَّى المُرِيح						
الشماليّ من الاثنَين اللذَين في أَسْفَل المِجْمَرة	رمح	ن	كب	م	ج	ه
الذي في وَسَط رأسها وهو موضع النار	رمز	ك	كو	ل	ج	د كبير
الجَنوبيّ من الاثنَين المتقارِبَين اللذَين في لَهَب النار	رمو	ك	لد	ى		د كبير
الذي على طَرَف اللَّهَب من لِسان النار	رمب	ة	لد	ة	ج	د
	رند	ى	كا	مه	ج	د
اسماء[1] كواكب صورة الإِكليل الجَنوبيّ						
المقدَّم من الستّة التي في تقويس الإِكليل الجَنوبيّ	رص	ك	كا	ل	ج	د
الكوكب الرابع من هذه الستّة	رصو	ة	ك	ة	ج	د
الذي يتلوه وهو بين يَدَي رُكْبَة الرامي	رصز	ك	يح	ل		ه
المُضِيء الذي يتلو هذا من الشمال	رصح	ى	يز	ى		ب
الشماليّ من هذا المُضِيء	رعب	ة	يو	ة		د
المقدَّم من الاثنَين المُظْلِمَين	رصه	ن	يد	ن	ج	و
الكوكب الباقي من المُظْلِمَين	رصح	ة	يد	م	ج	ه

1) Inc. f. 237,r.

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الجنوبيّة عن مِنْطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
المؤَخَّر من هذه الثلاثة	رو	ك	كح	ه	ج	د كبير
الذي على ذِراعه اليُمْنَى	رز	ل	كو	ل	ج	كبير
الذي على ساعِده الايمن	ريد	لا[1]	كه	يه		ج
المُضِيء الذي في أصل جَنْبه الايسر	رط	ى	لج	ل		ج
المؤخر من الكواكب المُظْلِمة الشماليّة منه	رح	ن	لا	ه		د
الكوكب[2] المقدَّم من الكواكب المُظْلِمة الشماليّة منه	رح	ه	ل	ك		ه
المؤَخَّر من الثلاثة التي على خاصِرته على يمينه	قصح	ه	م	ه		ج
المقدَّم من الاثنَيْن المتقارِبَيْن اللذَيْن في فَخِذ الفَرَس اليُمْنَى	قصح	ل	مو	ى		ج
المقدَّم من الاثنَيْن اللذَيْن تحت بَطْن الفَرَس	رز	ك	مج	ه		ب
الكوكب المؤَخَّر منهما	رح	ن	مج	مه		ج
الذي في فَخِذه اليُمْنَى قريب من الرِّجْل	را	ى	نا	ى		ب
الذي على قَدَمه اليُسْرَى على الحافِر	رب	ك	نه	ك		ب
النَّيِّر الذي على طَرَف رِجْله اليُمْنَى المقدَّمة وهو ﴿ رِجْل الفرس ﴾[3]	قضط	ل	ما	ى		ا
الكوكب الذي على رُكْبته اليُسْرَى من الرِّجْل	ريو	ه	مه	ك		ب
الذي على عُرْقوبه الايمن	رز	ل	نا	م		ب
السادس من التي على الرِّجْل المؤَخَّرة اليُمْنَى	ره	ن	مط	ى	ج	د
الذي تحت وَسَط فَخِذه اليُسْرَى	قضز	ل	نه	ى	ج	د

أسماء كواكب صورة السَّبُع

الكوكب الذي على طَرَف رِجْل السَّبُع المؤَخَّرة	رط	ى	كد	ن	ج	ج

1) I. e. ٣ — 2) Inc. f. 236,v. — 3) Forte الفرس error pro قنطاورس; cf. p. ٢٧٥, ult. l.

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الجنوبيّة عن مِنْطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الكوكب الذي على أُذن الكأس الجَنوبيّة	قما	ك	يو	ى	ج	د
الذي على أُذن الكأس الشماليّة	قصب	ن	يا	ل	ج	ه
اسماء كواكب صورة الغُرَاب						
الذي في مِنقار الغُراب عند الشُّجاع	قفو	ل	كا	م	ج	ج
الذي في عُنُقه قريب من رَأسه	قفح	ل	يط	م	ج	ج
الذي في الجَناح المقدَّم الأَيْمن	قعد	م	يد	ن		ج
المقدَّم من الاثنَيْن اللذين في الجَناح المؤخَّر	قعز	ل	يب	ل		ج
الكوكب المؤَخَّر منهما	قعح	ى	يا	مه	ج	د
الذي على طَرَف رِجله عند الشُّجاع	قفا	م	يح	ن	ج	د
من اسماء كواكب قنطاورس[1] وهو صورة انسان وفَرَس ويُسمَّى الظُّلْمان						
الجَنوبيّ من الاربعة التي في رَأس قنطاورس[2]	را	ك	كا	م	ج	ه كبير
الكوكب الشماليّ منها[3]	را	ى	يح	ن	ج	ه كبير
المقدَّم من الاثنَين الأَوْسطَين الباقِيَيْن	ره	ك	ك	ل		د كبير
المؤخَّر من هذَيْن الاثنَيْن وهو الثاني من الاربعة	را	ى	ك	ه		ه كبير
الذي على كَتِفه المقدَّمة اليُسْرَى	قضز	ك	كه	م		ج
الذي على كَتِفه المؤَخَّرة اليُمْنَى	رو	ل	كب	ل		ج
الذي على رَأس الغِراس[4] من الاثنَيْن الباقِيَيْن	ريج	ى	يح	يه		د كبير
المقدَّم من الثلثة التي على الشِّقّ الأَيْمن منه	رد	ل	كح	ك	ج	د كبير
الاوسط منها	ره	ى	كط	ك	ج	د كبير

1) Cod. فنطارس — 2) Cod. فيطارس — 3) Cod. منها — 4) Cod. الفارس

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الجنوبيّة عن مِنطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
اسماء كواكب صورة الكَلْب						
الكوكب الذي على أُذُنَيْه	عج	ن	لح	ى	ج	د كبير
الكوكب الذي في رأسه	ض	ل	له	ة	ج	د
النَّيِّر الذي في فَم الكَلْب وهو « الشِّعْرَى اليمانيّة »	ضب	ل	لو	ل		ه
الذي على طَرَف رِجْله المقدَّمة	فح	ن	نط	ى		ا
الذي في أَصل فَخذه اليُسْرَى	قب	ى	ما	ك		ج
الذي في اصل فخذه اليمنى	ضز	ن	مح	مه		ج صغير
الذي تحت بَطْنه فيما بين فَخذَيْه	ضد	ن	نا	ل		ج
الذي على رِجْله اليُمْنَى	ق	ن	نج	مه		ج
الكوكب الذي في ذَنَبه	فج	ك	ل	م		غمامي صغير
وممّا لَيْسَ[1] له في صورة						
المؤخَّر من الاثنَيْن المُضِيئَيْن	ع	ى	نط	م	ج	ب
المقدَّم منهما	صز	ى	ز	م	ج	ب
من كواكب مُقَدَّم الكَلْب						
الذي في مقدَّم الكَلْب وهو في عُنُقه	ضو	ى	ند	ة	ج	د
المضِيء التالي الذي في حَقْفه وهو « الشِّعْرَى الشَّاميّة »	ق	ك	نو	ى	ج	ا
بَقِيّة[2] كواكب صورة اقراطيرس[3] وهو الكأس						
الكوكب الذي على تدوير فَم الكأس الشَّمالي	قص	ل	يح	م	ج	د

1) Cod. ليست — 2) Inc. f. 236,r. Folium igitur in codice desideratur, quo continebantur stellae Navis, Hydrae, et primae stellae Crateris. — 3) Cod. ابروطورش

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُوَر الجنوبيّة عن مِنْطَقَة البروج	الطول		العرض		علامات الجهة	مراتب العظمة
	درج	دقائق	درج	دقائق		
الشماليّ الذي في الشِقّ المقدَّم من الاربعة التي في الجَوَاز[1]	اب	ل	ما	ك	ج	د
المؤخّر من هذه الاربعة	له	ن	مج	ك	ج	د
المؤخّر من الاثنَين اللذين بعد العَطْف[2] ويُسمَّى ✤ التربه ✤	لط	ك	نج	ن		د
المؤخّر من الثلثة التي بعد الاثنَين	كط	ه	نج	لا[3]		د
الشّماليّ من الاثنَين المتقابِلَين	مه	ك	صح	ك	ج	د
الجَنوبيّ منهما	مو	ى	نا	ن	ج	د
ومن كواكب الأرْنَب						
الشماليّ من الاربعة التي في ظَهْرها في الشِقّ المقدَّم	ص	ل	له	ه	ج	ه
الشماليّ من الشقّ المؤخر منها	صب	ل	له	م	ج	ه
الكوكب[4] الذي في ذَقَن[5] الأرْنَب	صا	ه	لو	ل		ه
الذي بين يَدَيْ طَرَف الرِّجل المقدَّمة اليُسْرَى منها	ص	ك	لط	يه		د كبير
الذي على وَسَط جَسَدها	نز	ك	مه	يه		د كبير
الكوكب الذي تحت بَطْنها	صا	ه	ما	ل		ج
الشماليّ من الاثنَين اللذين في الرِّجْلَين المؤخَّرتَين	صه	ل	مد	ن		ج
الكوكب الجنوبيّ منهما	عب	ى	مد	ه		د كبير
الكوكب الذي على ظَهْرها	ع	ى	مه	مه	ج	د كبير
الكوكب الذي على طَرَف أَلْيَتها	عا	ى	لح	م	ج	د كبير

1) Ex coniectura; cod. الجوزا — 2) Ex coniectura; cod. الصحرا — 3) Scilicet ٥ — 4) Incipit f. 235,v. — 5) Cod. ذنب

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُوَر الجنوبيّة عن مِنطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الاوسط منها	صح	ل	كد	ل	ج	ب
المُؤَخَّر من الثلثة التي في المنطقة	صط	ك	كه	م	ج	ب
الذي عند مِقبَض سيفه	صه	ه	كه	ن		ج
الشماليّ [1] من الثلثة المضافة التي عند رأس السيف	صز	ن	ك	م		د
المتوسِّط من هذه الثلثة	صز	ن	كط	ى		ج صغير
المقدَّم من هذه الثلثة وهو الجنوبيّ منها	صز	ن	كط	ك		ج
النَّيِّر الذي على طَرَف رِجله اليُسرَى وهو ﴿ رِجل الجَوْزاء ﴾	صا	ه	لا	ل		ا
الكوكب الشماليّ من هذا وهو فوق عُرقوبه	صب	ى	ل	يه		د
الخارج الذي تحت عَقِبه اليُسْرَى [2]	صد	ل	لا	ى	ج	د
الذي تحت رُكبته اليُمْنَى المُؤَخَّرة	عا	ك	لج	ل	ج	ج كبير
ومن كواكب النَّهر						
الذي على طَرَف رِجل الجَبَّار وهو على رأس النَّهر	صط	ل	ل	ن	ج	د كبير
النَّيِّر الكبير وهو آخِر كواكب النهر	ما	ك	لج	ل	ج	ا
الذي يتلو الاربعة التي في القَطْع [3]	لح	ى	لب	ن		ج
الثالث بين يَدَيِ الاوسط	له	ك	كح	ن		ج
المقدَّم من الاربعة	لج	ى	كح	ه		ج
المؤَخَّر من الاربعة	كح	ل	كه	ل		ج
الكوكب الثالث الذي قبل هذا الرابع	كج	ك	كج	ل	ج	ج
الذي في مُنْعَطَف النهر وهو على آخِر صَدْر قيطس [4]	بو	ك	لب	ى	ج	د

1) Inc. f. 235,r. — 2) Cod. الايسر — 3) Cod. الخط — 4) Cod. صبر القلوس

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الجنوبيّة عن مِنطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
المتوسّط من الثلثة التي في جَسَده[1]	ج	ى	كه	ك	ج	ج
الشماليّ من هذه الثلثة	و	ى	ك	ه	ج	ج
المؤخّر من الكوكبَين اللذين في ذَنبه	ه	ن	يه	ك		ج
المقدَّم منهما	سو	ى	يه	ل		ج
الشماليّ الذي في الشِّق المقدَّم منه	سن	ل	يج	ه		ه كبير
الشماليّ الذي عند الاثنَين اللذين في طَرَف ذَنَبه	سه	ن	ط	م	ج	ج كبير
الكوكب الجنوبيّ الذي على طَرَف ذَنَبه	سه	ن	ك	م	ج	د صغير
ومن كواكب الجبّار						
السَّحابيّ الذي في رأسه	صح	ى	يو	ل	ج	غماميّ
النَّيّر الذي على كَتِفه اليُمنى وهو «مَنكِب الجوزاء»	عج	ى	يز	ه	ج	ا صغير
الذي على كَتِفه اليُسرى	صه	ى	يز	ل		ب كبير
والذي[2] تحت هذا الذي في كَتِفه اليُسرى	صو	ك	ح	ه		د صغير
الشماليّ من التِّسعة التي في الجِلد الذي بيده اليُسرى	صا	م	ح	ه		د
الكوكب الذي على مِرفقه الأيمن	عه	ل	يد	ل		د
السادس منها الذي في الشمال	نو	ه	يه	ن		ج
السابع الذي بعد هذا في الشمال	نو	ه	يز	ى		ج
الثامن الذي بعده في الشمال	نو	ل	كا	ك		ج
التاسع وهو في الجنوب من التي في الجلد وتُسمَّى «المِجلَد»[3]	ز	ل	كط	ل	ج	ج
المقدَّم من الثلثة التي في المِنطقة	صو	ل	كد	ى	ج	ب

1) Cod. جيده — 2) Haec linea, in textu omissa, in margine addita legitur. — 3) Ex coniectura; cod. المحله

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر منطقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
المقدَّم الشماليّ من مِرْبط الكتّان	يا	م	ا	ك	ش	ه
المتوسِّط من الثلثة التي في المربط	يا	ن	ه	ك	ش	ج
الشماليّ من الاثنين اللذين في فَم الحوت الشماليّ	يج	ى	كا	مه		ه
الشماليّ من الثلثة التي على طَرَف الذَّنب	يا	م	ط	ة		د
المقدَّم من الثلثة التي على شوكة هذا الحوت	و	ن	يد	ك		د
المتوسِّط منها	ز	ن	يج	ة		ج
المؤخَّر من هذه الثلثة	ح	ن	يب	ة		د
الشماليّ من الاثنين اللذين في بَطْنه	يج	ك	يز	ة		و
الكوكب الجنوبيّ منهما	يا	ة	يه	ك		د
الذي في شَوْكته المؤخَّرة عند ذَنَبه	يا	ى	يا	مه	ش	د
وممّا ليس في صُوَرهما عند تحت المربَّع	سنب	مو	ب	م	ج	د

من[1] اسماء الثابتة التي في الصُّوَر الجنوبيّة عن مِنْطَقة البروج لسنة اقضا[2] لذي القَرْنَين

من كواكب قيطس وهو سَبُع البَحْر

الذي على طَرَف أَنْف سَبُع البَحْر وهو قيطس[3]	كح	ن	ز	مه	ج	ج
المؤخَّر من الثلثة التي في حُلْقومه على طَرَف لَحْيه	كح	ن	يب	ك	ج	ج
المتوسِّط منها وهو في وسط فَمه	كج	ن	يا	ل		ج
المقدَّم من الثلثة التي على ذَقْنه	كا	م	يد	ة		ج
الذي على جَبِينه فَوْقَ عَيْنه	كا	ك	ح	مه	ج	د
الجنوبيّ من الشِّقّ المؤخَّر منه	يح	ى	كز	ل	ج	ج

1) Inc. f. 234,v. — 2) Apud Maghrebinos 1191. — 3) Cod. قيطوس

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صور منطقة البروج	الطول		العرض		علامات الجهة	مراتب العظمة
	درج	دقائق	درج	دقائق		
الشماليّ من الاثنَين الباقيَين	سم	ن	يد	م	ج	د كبير
الكوكب التالي لهما بأثر مقبض الجرّة	سم	ى	يح	يه	ج	د كبير
من اسماء كواكب صورتي السمكتين						
الذي في فم الحوت المقدّم وهو الجنوبيّ	سلب	ن	ط	يه	ش	د كبير
الجنوبيّ من الاثنَين اللذين في رأس هذا الحوت	سلد	ك	ز	ل	ش	ج
والشماليّ من هذين الكوكبَين اللذين في رأسه	سلز	ى	ط	ك		د
المقدّم من الاثنين اللذين في ظهره	سلط	ك	ط	ل		د
الكوكب الثاني من الاثنين اللذين في ظهره	سما	ن	ك	ل		د
المقدّم[1] من الاثنين اللذين في بطن الحوت الجنوبيّ	سم	ى	ج	ل		د
الكوكب المؤخّر منهما	سمب	ن	ج	ل		د
الكوكب الذي في ذنب هذا الحوت	سمز	ى	و	ك		د
المقدّم من التي في ذنبه في الخيط الكتّان	سنب	ى	٠	مه		و
الذي يتلو هذا الكوكب	سنه	ى	ج	مه		ه
المقدّم من الثلثة النيّرة التي بعد المتقدّمة	سنح	ك	ب	يه		د
المتوسّط منها	ا	م	ا	ى		د
الذي يتلو هذا من الثلثة	د	ى	و	ه		د
الشماليّ من الاثنَين المتقاربَين اللذين في المقبض	ج	ل	ب	ه	ش	و
الكوكب الجنوبيّ منهما	د	ل	٠	ه	ش	و
الاوسط من الثلثة التي بعد المقبض	ط	ل	د	م	ج	د
الذي على مربط خيطي الكتّان	يج	م	ح	ل	ش	ج

1) Inc. f. 234,r.

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر مِنطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الذي يتلوه في الجنوب	سكو	ه	ه	ى	ش	د
الذي يتلو هذا بعد المَقبِض	سكح	ن	ا	ى	ج	د
الذي يتلوه ايضًا	سكا	م	ج	ه	ج	د
الجَنوبيّ من التي في المَقبِض	سلا	ل	ا	م		د
المؤخّر من التي في مَصَبّ الماء وهو ﴿ فَم[1] الحوت الجنوبيّ ﴾	سيج	ى	ك	ك	ج	ا
الشماليّ من الاثنَين اللذَين في الجَنوب[2] من التي في المَقبِض	سل	ى	ج	ل	ج	د
المقدّم من الاثنين المتقاربين اللذين في ساق الساقي	سكب	ن	د	ل	ش	ج
الشماليّ من الاثنين اللذين في جِهة الجنوب من المقبض	سل	ى	ج	ل	ش	•
الذي على أَلية الساقي اليُمنَى	سيط	ن	ج	ك	ج	•
المتوسّط من الثلثة التي في الانعطاف الأوّل من المقبض	سلج	ه	يد	مه	ش	د
الاوّل من الثلثة التي في الانعطاف الثاني من المقبض	سكح	ه	يد	مه	ج	د
الجنوبيّ من الاثنين اللذين في أَليته اليُسرَى	سير	ن	يا	م	ج	د
المتوسّط من الثلثة الأُخرَى التي في الانعطاف الثاني[3] من المقبض	سكح	م	يه	ه	ج	د
الشماليّ من الاثنين اللذين في ساقه اليُسرَى تحت الرُكبة	سيط	ه	ط	ه	ش	•
ومما لَيس له في صُورة						
المقدّم من الثلثة التي تتلو مَقبِض الجَرّة	ساز	ل	يه	ل	ج	ب كبير

1) Deest in cod. — 2) Cod. الحوت — 3) Cod. الاول

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر مِنطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
المتوسّط من هذه الثلثة الباقية	سط	ن	ة	ة	ة	ه
الشماليّ من التي على طَرَف ذَنَبه	سح	ن	ب	ن	ش	ه
الكوكب الذي يتلوه	سط	ن	د	ك	ش	ه
المقدَّم من الذي في ظَهر[1] الجَدْي	سد	ل	د	مه	ج	د
المقدَّم من الكوكبَين اللذَين في ظَهره	رضز	ن	ة	ة	ج	د
الجَنوبيّ من الاربعة التي في شَمال ذَنَبه	سج	ة	ج	ة	ج	د
من اسماء كواكب الدَّلو والساقي						
الكوكب الذي على رأس الدَّلو	سيا	ل	ه	مه	ش	ه
المُضيء من الاثنَين اللذَين على كَتِف الساقي اليُمنى	سيز	ل	يا	ة	ش	ج
الكوكب المُظلِم الذي تحته	سيو	ك	ط	ن		ه
الذي في كَتِف الساقي اليُسرَى	سز	ك	ح	ن		ج
الذي يتلو الثلثة التي في يده اليُسرَى	رضح	ن	ه	ل		ج
المتوسِّط من هذه الثلثة	رضز	ك	ح	ة		د
الكوكب المقدَّم من هذه الثلثة	رضه	ن	ح	ك		ج
الذي في فَخذ الساق[2] اليُمنى	سك	م	ح	ر		ج
الشمالي من الثلثة التي على طَرَف ذَنَبه[3]	سكب	ن	ى	مه		ج
المقدَّم من الاثنَين الجَنوبيَّين الباقيَين	سكج	ى	ط	ة		ج
الكوكب التالي لهذا	سكد	ل	ح	ل		ج
الجَنوبيّ من الاثنَين اللذَين في ساقه اليُمنى	سكب	ن	ز	ل	ش	ج
المقدَّم[4] من الخمسة التي في مَصَبّ الماء	سكو	ى	ب	ة	ش	د

1) Error pro من الاثنين اللذين في صُلب — 2) Error pro ذراع الساقي — 3) Error pro يده — 4) Inc. f. 233,v.

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر منطَقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الذي على رُكبة الرامي من رِجله اليُسرَى	رصح	ى	يح	ة	ج	ج
الذي على عُرقوبه من رِجله المقدَّمة	رز	ل	يج	ة	ج	ج
الذي في فَخذه اليُسرَى	رع	ل	يج	ل		ج
الذي على ساق الرامي اليُمنَى المؤخَّرة	رعز	ل	ك	ى		ج
الشماليّ من الاربعة التي في اصل أليَته وهو ﴿عُرقوب الرامي﴾	رعد	ة	و	ل	ج	ا
الذي يتلوه في الخطّ الشماليّ	رف	ك	د	ن	ج	ه
من اسماء كواكب صورة الجَدْي						
المقدَّم من الثلاثة التي في قَرنه المؤخَّرة	رفح	ل	ز	ك	ش	ج
المتوسِّط من هذه الثلاثة	رفح	ل	و	م	ش	و
الجنوبيّ من هذه الثلاثة المذكورة	رفح	ل	ه	ة		ج
الجنوبيّ من الثلاثة التي في فَم الجَدي	رض	ى	مه	مه		و
المقدَّم[1] من الاثنَين الباقِيَين من الثلاثة التي في فَم الجدي	رفط	ن	ا	مه		و
الكوكب الثالث الذي يتلوه في فَمه	رض	ة	ا	ل	ش	و
الذي تحت رُكبة الجَدي اليُمنَى	رضب	ة	و	ل	ش	د
الذي على رُكبته اليُسرَى	رضب	ن	ح	م	ج	د
المقدَّم من الاثنَين المتقارِبَين اللذَين في بَطن الجدي	سا	ك	و	ن	ج	د
الكوكب التالي لهذا في بَطنه	سا	ل	و	ة		ه
المقدَّم من الاثنَين اللذَين عند ذَنَب الجدي	سط	ة	ب	ل	ج	ج
المقدَّم من الاربعة التي في شمال ذَنَبه	سز	ل	ب	ة	ج	ج

1) Inc. f. 233,r.

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر مِنْطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الذي في الخرزة السابعة عند الشَّوْكَة وهي الشَّوْلة	رن	ى	يه	ى	ج	ج
المُؤَخَّر من الاثنَيْن اللذَيْن في الشوْلة	رع	م	يج	ك		ج
المقدَّم منهما	رع	ى	يج	ل	ج	ج
ومما لَيْسَ في صُورة						
وهو الشماليّ السَّحَابيّ الذي يتلو الشَّوْلة	رنب	ه	يج	ك	ج	غماميّ
اسماء[1] كواكب صورة الرَّامِي والقَوْس والسَّهْم مَعًا						
الكوكب الذي على زُجّ السَّهْم	رنه	م	و	ك	ج	ج [2]
الذي على مِقْبَض يده اليُسْرى	رنح	ل	و	ل	ج	ج
الكوكب الذي في الجَنوب من القَوْس	رنط	ى	ى	ن	ج	د
الجنوبيّ من الاثنَيْن اللذَيْن في الشِّقّ الشماليّ من القَوْس	رص	ى	ا	ل	ج	ج
الشماليّ منهما وهو الذي في آخِر القَوْس	رنز	ن	ب	ن	ش	ج
الكوكب الذي على كَتِف الرامي	رصو	ل	ج	ى	ش	غماميّ
الذي بين يدَيْ هذا وهو في السَّهم	رصد	ى	د	مه	ش	د صغير
المُضْعَف السَّحابيّ الذي على عيْن الرامي	رصو	ك	ه	مه	ش	ج
الذي على عُرْقوب الرامي المقدَّم الأَيْسَر	رصح	ل	كج	ه	ج	ج
المتوسِّط من الثلثة التي في ظَهْر الرامي وهو على كَتِفه	رصح	ل	د	ل	ج	ج
التالي[3] الذي تحت إِبطه ويَلِي الاوسط من التي في ظَهْره	رصز	ل	و	مه	ج	ج

1) Inc. f. 232,v. — 2) Cod. addit سحابى — 3) Cod. الثانى

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر مِنطَقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
اسماء[1] كواكب صورة الميزان						
الكوكب المُضِيء من كواكب الكَفَّة الجنوبيّة	رط	ى	ب	ة	ش	ب
المُظلِم الشماليّ من هذا الكوكب	رح	ى	ب	ل	ش	ه
النَّيِّر من الكواكب التي في طَرَف الكَفَّة الشماليّة	ريج	ه	ح	ك		ب
المُتوسِّط من التي في الكَفَّة الجنوبيّة	ريه	ى	ا	م		د
الكوكب التالي لهذا الكوكب	ريب	ل	ا	يه	ش	د
الكوكب المُتَوَسِّط من الكَفَّة الشماليّة	ريط	ة	د	مه	ش	د
اسماء كواكب صورة العَقْرَب						
الشماليّ من الثلثة التي بين عَينَي العَقْرَب	ركز	م	ا	ك	ش	ج
المتوسِّط من هذه الثلثة	ركو	ل	ا	ك	ج	ج
الكوكب الجنوبيّ من هذه الثلثة	ركو	ل	ه	ة	ج	ج
المقدَّم من الثلثة المُضِيئة التي في صَدْر العَقْرَب	رلا	ل	ج	مه		ج
﴿ قَلْب العَقْرَب ﴾ وهو الأَوْسَط منها الأحمر	رلج	ل	د	ة		ب
الكوكب المُؤَخَّر من هذه الثلثة	رله	ل	ه	ل		ج
الكوكب الذي يتلو هذا في الخَرَزَة[2] الأُولَى	رلط	م	يا	ة		ج
الذي في الخَرَزَة الثانية	رم	ة	يه	ة		ج
المُضعَف الشماليّ الذي في الخَرَزَة الثالثة	رما	ى	يج	م		د
الذي يتلوه في الخرزَة الرابعة	رمه	ك	يط	ل		د
التالي له في الخرزة الخامسة	رمط	ك	يح	ن	ج	ج
الذي يتلوه في الخرزة السادسة	رنا	م	يو	م	ج	ج

1) Inc. f. 232,r. — 2) Cod. ubique الجزره

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر مِنطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
المقدَّم الكبير الذي على الضَّفِيرة[1] ويُسَمَّى ﴿عُرْف الأَسَـد﴾	قنه	ل	كه	ة	ش	مظلم
الكوكب الذي يتلوه على الضفيرة[2]	قنط	م	كه	ل	ش	مظلم
وتُسَمَّى هذه الثلاثة ﴿الذَّوَائِبَ﴾						
اسماء كواكب صورة العَذْراء والسُّنْبُلة						
الجَنوبيّ من الاثنَيْن اللذَيْن في رَأْس العَذْراء	قنز	ل	د	يه	ش	ه
الكوكب الشماليّ منه	قنح	ى	ه	ى	ش	ه
الذي على ظَهْرها عند الجَناح الأَيْسَر	قص	ى	ا	ى		ج
المقدَّم من الاربعة التي في الجَناح الايسر	قصا	كه	ة	ى		د
الكوكب الذي يتلو هذا	قعب	ك	ب	ن		ج
الذي في الضِّلَع الأَيْمَن[3] تحت الثَّدْي	قعب	ل	ح	ل		ج
المؤَخَّر من هذه الاربعة المذكورة	قعب	ى	ا	م		د
الذي على طَرَف القَدَم اليُسْرَى	را	ى	ة	ل		د
الشماليّ الذي على طَرَف القَدَم اليُمْنَى	رج	ن	ط	ن		د
الذي على مَجرَى ذَيل السُّنْبُلة	قضز	ن	ز	ل		د
الـذي في الجنـاح الشماليّ من الثلاثـة ﴿المُتقـدِّم للقَطاف﴾[4]	رج	ك	يه	ل	ش	ج
النَّيِّر الذي على طَرَف يدها اليُسْرَى وهـو السُّنْبُلة ويُدْعَى ﴿السِّماك الأَعْزَل﴾	رز	ل	ب	ة	ش	ا
الكوكب الذي على منطقتها وعلى أَلْيَتها اليُمْنَى	رو	ة	ح	م	ج	ج

1) Cod. المقبره — 2) Cod. المقبره — 3) Cod. الايسر — 4) Cod. للعطاف

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر مِنطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
اسماء كواكب صورة الأَسَد						
الكوكب الذي على طَرَف مِنْخَر الأَسَد	قيط	ل	ى	ة	ش	د
الشماليّ من الاثنَين اللذَين في رأس الاسد	قكه	ة	يب	ة	ش	ج
الأَوْسَط من الثلثة التي في عُنُقه	قلج	ك	ح	ل		ب
المقدَّم من الثلثة التي في عُنُقه وهو الشماليّ	قله	ك	يا	ة		د
الجنوبيّ من هذه الثلثة التي في عُنُق الاسد	قا	ن	د	ل		ج
﴿ قَلْب الأَسَد ﴾ ويُسَمَّى ﴿ الماكن ﴾[1]	قلد	ة	ة	ى		ا
المقدَّم من الاثنَين اللذَين على ظَهْره	قب	ل	يب	يه		ه
الكوكب الذي يتلو هذا	قد	ك	يج	م		د صغير
الذي في فَخذ الاسد المُؤَخَّرة	قنب	ل	د	ن	ش	ج
الثاني الذي في فَخذه المُؤَخَّرة ايضًا	قنب	ن	ا	يه	ش	د
الذي في وَسَط فَخذه المؤخَّرة ايضًا	قنح	م	ج	ة	ج	ه
﴿ الصَّرْفَة ﴾ وهو الكوكب الذي على طَرَف ذَنَبه	قند	م	يا	ل	ش	ا
الشماليّ[2] من الاثنَين اللذَين في مُؤَخَّر الاسد	قه	ل	يا	ل	ش	ه
الكوكب الجنوبيّ منهما	قز	ل	ط	م	ش	ج
الكوكب الذي على رُكْبة الاسد اليُمْنَى	قكح	ك	ة	ة	ة	ه
من كواكب الذُّؤَابة ولَيْسَتْ من صورة الأَسَد						
اوّلها ﴿ بُلوقامُس ﴾[3] وهو الكوكب الذي بين ذَنَب الاسد والسِّماك الرامح	قنو	ة	ل	يه	ش	مشهور

1) Error videtur pro المَلَكيّ — 2) Incipit f. 231,v. — 3) Cod. لطرقانش

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر مِنْطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الذي على طرف الرجل اليُمْنَى من التوءم المُؤخر	قه	ن	ى	ل	ج	د
الذي على الرُّكْبة اليُسْرَى من التوءم المؤخَّر	قط	م	ب	ل	ج	ج
الذي على وَسَط اللَّبَّة[1] اليُمْنَى من هذا التوءم	ضب	ن	و	ة		ج
الذي على الخاصِرة اليُسْرَى من هذا التوءم	ضب	ن	ة	ل	ج	ج
الذي على الرُّكْبة اليُسْرَى من التوءم المقدَّم	قد	ى	ا	ى	ج	د كبير
اسماء[2] الكواكب التي في صورة السَّرَطان						
وَسَط المِعْلَف وهو السَّحابيّ الذي في صَدْر السَّرَطان	قيا	ل	ة	م	ش	سحابيّ
الشماليّ من الاثنَيْن اللذيْن عند المُرَبَّع السَّحابيّ في الإظلام	قيا	ن	ا	يه	ش	د صغير
الكوكب الجنوبيّ منهما ويُسَمَّيَانِ ﴿المُرَبَّع﴾	قيب	ى	يا	ى	ج	د صغير
الذي على زُبانة السَّرَطان الشماليّة	قط	ل	يا	ن	ش	د كبير
الذي على زُبانة السَّرَطان الجنوبيّة	قيا	م	ه	ل	ج	د
الذي على طَرَف رِجْله المؤخَّرة الجنوبيّة	قح	ك	ز	ل	ش	ه
الذي على طَرَف رِجْله المؤخَّرة الشماليّة	قح	ن	ا	ة	ش	د
الجنوبيّ من الاثنَيْن اللذيْن ذكرناهما	قح	ك	ز	ل	ج	د كبير
الشماليّ من الاثنين اللذين عند السَّحابيّ وهما ﴿الحِمَاران﴾[1]	قيا	ل	ب	م	ش	د كبير
الكوكب الجنوبيّ منهما	قيب	ل	ه	ى	ج	د

1) Cod. اللحه — 2) Inc. f. 231,r. — 3) Cod. وهو الجادان

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صور منطقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الذي[1] بين هذا الكوكب وبين عَينه الشّماليّة	نا	ل	ا	يه	ج	ج صغير
﴿ الدَّبَران ﴾ وهو الذي على عَينه وتحت قَرْنه الجنوبيّ	نج	ن	ه	ى	ج	ا
الذي بين الاوّل وبين عينه الأُخرَى الجنوبيّة	نب	ة	ه	ن		ج صغير
التالي لهذا الذي على عينه الشماليّة	نج	ة	ج	ة		د
الذي على أَصل قَرْنه عند أُذْنه الجنوبيّة	نز	م	د	ة		ه
الذي على وَسَط قَرْنه الجنوبيّ من الاثنَيْن	صا	ل	ه	ة		ه
الذي على أصل قَرْنه الشماليّ	نو	ن	د	ة	ج	د
الذي على طَرَف قرنه الجنوبيّ	صح	ن	ب	ن	ج	ج
الذي على طَرَف قَرْنه الشماليّ وهو على رِجل ذي الأعِنّـة	صو	ن	ه	ة	ش	ج[2]
الشماليّ الذي في السَّطر المقدَّم من الثُّرَيّا	مج	ك	ه	ل	ش	ج[2]
الشماليّ الذي في آخر الشِّق المقدَّم من الثُّرَيّا	مج	ل	ج	م		د[2]
المُؤَخَّر الصغير الذي مُؤَخَّر الثريّا	مد	ن	ج	ك	ش	ج[2]
الصغير الخارج من شمال الثريّا	مد	ن	ه	ة	ش	د[2]

أسماء الكواكب التي في صورتَي التَّوْءَمَين

الذي على رَأس التَّوْءَم المقدَّم	ضد	ل	ط	ك	ش	ب
الذي على رأس التَّوْءَم المُؤَخَّر	ضز	ن	و	يه	ش	ب
الذي بين يَدَيْ رِجل التوءَم المقدَّم	عز	م	ا	ل	ج	د كبير
الذي على طَرَف رِجل التوءَم المقدَّم	قا	ك	ج	ل	ج	د كبير
الذي على طَرَف الرِّجل اليُسْرَى من التوءَم المؤَخَّر	قج	ى	ز	ل	ج	ج

1) Inc. f. 230,v. — 2) Cod. perperam addit سحابي

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر مِنْطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الكوكب المُؤَخَّر منهما	يح	م	ح	ك	ش	ج
الشماليّ من الاثنين اللذين في فم الحَمَل	كب	ى	ز	م	ش	ه
الكوكب الجنوبيّ منهما	كب	ك	و	ة		ه
الكوكب الذي على عُنُق الحَمَل	يز	م	ه	ل		ه
الذي على ظَهْر الحمل	كح	م	و	ة		و
الذي على مَخْرَج أَلْيَته	لب	ل	د	م		ه
المقدَّم من الثلثة التي على أَلْيته	له	ة	ا	ن		د
الكوكب المُتَوَسِّط منها	لو	ل	ب	ل		د
المُؤَخَّر من هذه الثلثة	لح	ى	ا	ن	ش	د
الكوكب الذي خَلْفَ فَخِذ الحَمَل	ل	ل	ا	ى	ش	ه
الذي فوق وَسَط فَخِذه	كط	ى	ا	ى	ج	ه
الذي على ظَهْر رِجْله المُؤَخَّرة	كو	ى	ه	يه	ج	د كبير
ومما لَيْسَ في صورته						
وهو الذي فَوْقَ رَأْسه	كا	ل	ى	ة	ش	ج
من أسماء الكواكب في صورة الثَوْر						
الشّماليّ من الاربعة التي على قَطْع[1] الثَّوْر	لو	ل	و	ة	ج	د
الثاني الذي يتلوه من هذه الاربعة	لو	ن	ز	يه	ج	د
الجَنوبيّ من هذه الاربعة التي على قَطْعه[2]	له	ل	ط	يه		د
الكوكب الذي على صَدْر الثَّوْر	مو	ل	ح	ة		ج
الذي على كَتِفه اليُمْنَى	م	ل	ط	ن	ج	د
الذي في وَجْه الثور على أَنْفه من كواكب الدَّبَرَان	ن	ة	ه	مه	ج	ج صغير

1) Cod. قطن — 2) Cod. قطنه

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الشماليّة من مِنطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الشماليّ من الاثنين اللذين في رأسه	سك	ك	نو	ن	ش	ج
الكوكب الذي على حُقُومه	سمو	لج	كب	ل	ش	ج كبير
الذي على عُرقوبه الأيمن	سالد	ن	كا	ى		د كبير
الكوكب الذي على رُكْبَته اليُسرَى	سكح	ل	لد	يه	ش	د كبير
الكوكب الذي على عُرقوبه الأيسر	سكج	ل	لو	ن	ش	د كبير
ومن كواكب اندروميذس[1] وهي المَرأَة التي لَمْ تَرَ بَعلًا						
الذي بين كَتِفَيْ اندروميذس[2]	و	ل	كد	ل	ش	ج
الجنوبيّ من الثلثة التي فوق شِقَّتها[3]	يه	ه	كو	ك	ش	ج
المقدَّم الخارج من الثلثة التي في رأسها[4]	سله	ن	مد	ه	ش	ج
الكوكب الذي فوق رِجلها اليُسرَى	كح	ه	كح	ه	ش	ج
ومن كواكب طريغانس[5] وهو المُثَلَّث						
الكوكب الذي في رأس المُثَلَّث	فب	ى	يو	ل	ش	ج
المقدَّم من الثلثة التي في أَسْفَله	كج	ى	ك	م		ج
الكوكب الذي في آخر هذه الثلثة	كح	ه	ط	ه	ش	ج
ابتداء[6] أسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الظاهرة في مِنطَقَة البروج لسنة اقضا[7] لذي القَرْنَين وهي السنة رعا للهِجرة						
اسماء كواكب صورة الحَمَل						
الكوكب المقدَّم من الاثنين اللذين في قَرْن الحَمَل	يد	م	ز	ك	ش	ج صغير

1) Cod. اندرمندش — 2) Cod. اندرومندس — 3) Cod. شفتها — 4) Error pro كَفّها اليُمنى — 5) Cod. طربفاش — 6) Inc. fol. 230,r. — 7) Maghrebinice = اقصا Orientalium.

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الشماليّة من منطقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
ومن كواكب الدُّلفين وهو الصَّليب						
المقدَّم من الثلثة التي على ذَنَب الدُّلفين وهو الصَّليب	رضح	ن	كط	ى	ش	ج صغير
الجَنوبيّ المقدَّم من الضِّلع الاوّل	رضط	م	لب	ة	ش	ج صغير
المُضاف الجنوبيّ الذي في خطّ سَنَد المِنقار	سب	ى	لج	ة		ج صغير
الشماليّ من الضِّلع المؤخَّر	سد	م	لج	ى	ش	ج صغير
الشماليّ من الضلع الاوّل	سا	ك	لج	ن	ش	ج صغير
ومن كواكب برطوس وهو القَرَس						
الاوّل المقدَّم من اللذَيْن في رَأس بُرُطوس وهو القَرَس	سز	ل	ك	ل	ش	مُظلِم
الثاني وهو المؤخَّر منهما	سط	ى	كه	م	ش	مظلم
المقدَّم من الاثنَيْن اللذَيْن في فَمِه	سز	ل	كه	ل		مظلم
الكوكب المؤخَّر منهما	سح	ة	كه	ل		مظلم
المُتَوسِّط من التي في رأس اندروميذس[1] وهي المَرأة التي لَيس لها بَعل	سح	ل	كو	ة		ب صغير
الكوكب[2] الذي على ظَهر القَرَس وهو في رأس كَتِفه	سنج	ك	يب	ل		ب صغير
﴿ مَنكِب القَرَس ﴾ وهو على كَتِفه اليُمنَى في مَخرَج قدم[3] القَرَس	سلج	ك	لا	ة		ب صغير
الذي بين كَتِفَيْه في كَتِف جَناح القَرَس	سلز	ن	يط	م		ب صغير
الشماليّ من الاثنَين اللذَيْن في رُكبَته اليُمنَى	سم	ى	له	ة	ش	ج
المقدَّم من الاثنَين اللذَيْن في عُنُقه	سل	ة	يح	ة	ش	ج

1) Cod. اندرومذرس — 2) Inc. f. 229,v. — 3) Deest in cod.

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصور الشمالية من منطقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الذي عند مَخْرَج عُنُق الحيّة	رنج	ى	لد	ى	ش	ج
الذي بعد الخَرَزَة[1] المتقدّمة التي في عُنُق الحيّة	رنب	ن	نط	يه	ش	ج
المتوسّط من الثلثة التي بعدها	رنه	ل	كه	ك		ج
الكوكب الجنوبيّ منها	رنز	ل	كد	ة		ج كبير
الكوكب[2] الجنوبيّ الذي وَرَاء فخذ الحَوّاء[3]	رنح	ى	يز	ل		د كبير
الذي يَلِي الاوّل من الثلثة التي على ذَنَب الحيّة	رنط	ن	كا	ه	ش	د كبير
الذي على طَرَف ذَنَب الحيّة	رصط	ل	كز	ة	ش	د
من كواكب اويسطس[4] وهو النَّصْل[5]						
الكوكب القَرِيد الذي على سَهْمه	رضا	ك	لط	ك	ش	د
الكوكب الذي على آخر السَّهْم	رفد	ل	لح	م	ش	د
ومن كواكب النَّسْر الطَّائر						
المُقَدَّم من الاثنين اللذَيْن في كَتِفه اليُسْرَى[6]	رضد	ك	لا	ل	ش	ج
الذي يتلو الذي في وَسَط رأسه وهو على عُنُقه	رفد	ك	كز	ى	ش	ج
﴿النَّسْر الطائر﴾ وهو المُضِيء الذي بين كَتِفَيه	رفه	ة	كط	ى		ج كبير
الكوكب الشماليّ القريب من النسر الطائر	رفو	ى	ل	ة	ش	ج صغير
الذي تحت النسر وهو بعيد عنه في لِزْق المَجَرَّة[7]	رعج	ك	لو	ك	ش	ج

1) Cod. الجرزه — 2) Inc. f. 229,r. — 3) Cod. الجوا — 4) Cod. اوسطيس — 5) Ex coniectura; cod. النول — 6) Cod. الايسر — 7) Cod. المجضرة

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصوَر الشماليّة من منطقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
ومن كواكب ذي الأعنّة وهو العنّاز[1] الجنوبيّ						
الكوكب الذي على رأس ذي الأعنّة	عج	م	ل	ة	ش	ج
الكوكب الذي في كتفه اليسرى وهو ﴿العيّوق﴾[2]	صو	ى	كب	ل	ش	ا[3]
الذي على كتفه اليمنى	عد	ة	ك	ة		ب
الكوكب الذي على عرقوبه الأيسر	صا	ة	ى	ى	ش	ج صغير
الذي على عرقوبه الأيمن	صر	ى	ه	ة	ش	ج كبير
ومن كواكب الحوّاء[4] الذي يمسك الحيّة						
الكوكب الذي على رأس الحوّاء[5] وهو ممسك الحيّة	رمو	ة	لو	ة	ش	ج كبير
المقدّم من الاثنين اللذين في كتفه اليمنى	رمط	ى	كز	يه	ش	د
الاوّل من الاثنين اللذين على طرف يده اليسرى	ركو	ى	يز	ة		ج
الكوكب الذي يتلو هذا في طرف اليد	ركز	ى	يو	ل		ج
الكوكب الذي على ركبته اليمنى	رمب	م	ز	ل		ج
الكوكب الذي على ساقه اليمنى[6]	رمد	ن	ب	يه		ج كبير
الثاني من الاربعة التي على رجله	رمه	ل	ا	له	ش	د كبير
الشماليّ الذي في خطّ الثلثة الشماليّة	رنج	ك	يا	ن	ش	ج كبير
ومن كواكب الحيّة التي يمسكها الحوّاء[7]						
الكوكب الذي في صدغ الحيّة التي يمسكها الحوّاء[8]	رنه	ل	لو	ة	ش	ج
المضاف الذي في منخري الحيّة	رنب	ن	م	ة	ش	د

1) Cod. العنان — 2) Cod. العير — 3) Cod. addit سحابى — 4) Cod. الجـوا — 5) Cod. الجـوا — 6) Cod. الايمن — 7) Cod. الجوى — 8) Cod. الجوا

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الشماليّة من مِنْطَقَة البروج	الطول		العرض		علامات الجهة	مراتب العظمة
	درج	دقائق	درج	دقائق		
ومن كواكب ذات الكُرْسِيّ						
الكوكب الذي على رأس ذات الكُرْسِيّ	يط	ه	مه	ك	ش	ج
الكوكب الذي في صَدْرها	نب	ه	مو	مه	ش	ج
الشماليّ منها وهو على شِقَّتها	كج	ن	مز	ن		د كبير
الكوكب الذي على رُكْبتها	لا	ن	مه	ل		ج
الكوكب الذي في وَسَط الكُرْسِيّ	نط	ه	نا	م	ش	د صغير
الذي في فوق رِجل الكرسيّ	كو	ى	نب	م	ش	سَحابيّ
ومن كواكب فرساوس[1] وهو الفارس المُمْسِك لرأس الغُول						
الذي على طَرَف يد الفارس اليُمْنى وهو مُمسِك رأس الغُول	لز	ن	م	ل	ش	د صغير
المُضِيء الذي في شِقّه الأَيْمن	مو	ه	ل	ه	ش	ج
الذي على كَتِفه اليُمْنَى	مج	ن	لد	ل		ب
المُؤَخَّر من الثلثة التي في شِقّه الأَيْمَن	مح	ن	كز	ك		د كبير
الذي على فَخِذه اليُسْرَى	مج	ه	كا	ن		د
المُنير من التي في رأس الغول	م	ن	كج	ه		ب
الكوكب[2] الذي على عُرْقُوبه الأَيْسَر	مه	ه	يب	ه	ش	ج صغير
الذي يتلو هذا وهو على قَدَمه اليُسْرَى	مز	ل	يا	ه	ش	ج

1) Cod. فيقاوس — 2) Inc. f. 228,v.

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الشماليّة من مِنْطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الكوكب الجَنُوبيّ منها	رعا	ل	صا	ة	ش	د كبير
الجنوبيّ من الاثنين اللذيْن في مُقَدَّم كَفَّة الميزان المقدَّمة	رعب	ة	نه	ة	ش	د صغير
الجنوبيّ من الاثنين اللذيْن في مقدَّم كَفَّة الميزان المُؤَخّرة	رعب	ى	ند	مه		د صغير
الشماليّ الاوّل من الاثنين اللذيْن في كَفَّة الميزان المؤخّرة	رعب	ى	نو	م	ش	ج
الشماليّ الثاني من الاثنين اللذيْن في كفّة الميزان المؤخّرة	رعو	ك	نه	ك	ش	ج
ومن كواكب الدَّجاجة[1]						
الذي على مِنْقار الدَّجاجة	رفز	ك	مط	ك	ش	ج
الذي في وَسَط عُنُق الدجاجة	رضز	ل	ند	ل	ش	ج
الذي في صَدْر الدجاجة	سط	م	نز	ك		ج
الكوكب المُضِيء الذي على ذَنَب الدجاجة	سك	ك	ص	ة		ب
الكوكب الذي على مِرفَق جَناحها الأَيْمن	س	ل	صد	م		ج
المُتَوَسِّط من الثلثة التي في الجَناح الأَيْسَر[2]	سب	ك	عد	ى		د كبير
الكوكب الشماليّ من هذا وهو على طَرَف الجَناح	رضز	ن	عد	ة		د كبير
الذي على طَرَف الجَناح الأَيْسَر	سيب	ة	مط	ل		ج
الذي على رِجْلها اليُسْرَى	سكا	ى	نه	ى	ش	د كبير
الذي على رُكْبَته اليُسْرَى	سكو	ك	نز	ة	ش	د كبير

1) Inc. f. 228,r. — 2) Codicis error pro الايمن

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الشماليّة من مِنطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
ومن كواكب الفَكّة[1]						
المُنير من كواكب الفَكّة	ره	ن	مد	ل	ش	ب كبير
المقدَّم من كواكب الفَكّة	رب	ن	مو	ل	ش	د كبير
ومن كواكب الجاثي						
الذي على رأس الجاثي	رلح	ن	لز	ل	ش	ج
الذي على كَتِفه اليُمْنى عند الإبط	ركد	ن	مج	ة	ش	ج
الذي على ذِراعه اليُمْنَى	ركب	ن	م	ى		ج
الذي على كَتِفه اليُسْرَى	رلز	ن	مح	ة		ج
الذي على ذِراعه اليُسْرَى	رمح	ى	مط	ل		د كبير
الذي على مِرفقه الأَيْسَر	رمح	ن	نب	ة		د كبير
الجَنوبيّ من الثلثة التي على ساعِده الأَيْسَر	رنب	م	نج	ة		ج
الكوكب الذي في الخطّ الأَيْمن	ركر	ن	ن	م		ج كبير
الذي على أَصل فَخذه اليُسْرَى	رله	كب	مح	ل		ج
الذي يتلو هذا في فَخذه اليُسْرَى من الثلثة	رلز	ل	صا	يه		د كبير
الذي على أَصل فَخذه اليُمْنَى	ركح	ى	صد	ة	ش	د كبير
الذي على رُكْبَته اليُمْنَى	رو	ن	صه	ل	ش	د كبير
النَّسْر الواقِع						
المضِيء الذي على قَلَنْسُوَة ماسك اللورة[2] وهو النَّسْر	رصح	ل	صب	ة	ش	ا
الشماليّ من الاثنَيْن القريبَيْن منه	رعا	ل	صب	م	ش	د كبير

1) Inc. f. 227,v. — 2) Cod. اللوزه

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصور الشمالية من منطقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
ومن كواكب المُلتهب وهو قيفاوس[1]						
الكوكب المُضاف الذي على كَتِفه اليُمْنَى	سز	ن	صط	ه	ش	ج
المُضاف الذي على مِرفقه الأَيمن	سن	ل	عب	يه		د كبير
الكوكب الذي على ساعِده الأَيسر	صح	يج	صب	ل		د
المتوسِّط من الثلثة التي على قَلَنْسُوَته	سر	يج	ص	يه		د
ومن كواكب الغول حارِس الشَّمال وهو البَقَّار[2]						
الذي على كَتِفه اليُسْرَى	قف	ن	مط	ه	ش	ج
الكوكب الذي على رأسه	قفز	ن	نج	ن		د كبير
الكوكب الذي على كَتِفه اليُمْنَى	قضو	ن	مح	م		د كبير
الكوكب الذي تحت كَتِفه الشَّماليّة	قضح	ن	مو	ل		د كبير
الذي على فَخذه اليُمْنَى في المِنطَقة والرِّباط	قضا	ى	م	يه		ج
المقدَّم من الاثنَين اللذين في مِنطَقته	قفو	ى	مب	ل		د كبير
الكوكب الذي على عُرقوبه الأَيمن	قصو	ل	كح	ه	ش	ج
الشماليّ من الثلثة التي في ساقه اليُسْرَى	قعب	ك	كح	ه		ج
الكوكب المُتوسِّط من هذه الثلثة	قفا	م	كو	ل		د
الجنوبيّ من هذه الثلثة	قعب	ى	كه	ه		ج
﴿السِّماك الرامح﴾ وهو بين فَخذَي الغُول وليس في[3] صورته	قفح	ى	لا	ل		ا

1) Cod. فيقاوس — 2) Cod. النفار — 3) Cod. وسرى

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الشماليّة من مِنطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الجنوبيّ[1] من التي على طَرَف رِجْله اليُمْنَى المُؤَخَّرة	قما	ك	مه	مز		ج
الكوكب الجنوبيّ عن هؤلاء	قما	ل	كح	ه		ج
المقدَّم من الثلثة على ذَنَبه	قمح	ك	نج	ل		ب
المُتَوَسِّط من هذه الثلثة	قمط	ى	نه	م		ب
الثالث الذي على طَرَف ذَنَبه	قصا	ه	ند	لا		ب
ومِمّا ليس[2] له في صورة الدُّبّ						
الذي تحت الذَّنَب من الجَنوب	قنط	ه	نط	مه		ج
الذي بين رِجْل الدُّبّ المقدَّمة وبين رأس الأَسَد	قسو	ى	نز	يه		د
المُظْلِم الذي يتلو الثلثة المُظْلِمة الباقية	قنز	ك	ك	ه		مظلم
المظْلِم المتقدِّم لهذا الكوكب	قمح	ك	كد	ن		مظلم
الذي بين يَدَيْ هذا الكوكب من المُظْلِمة	قيب	ك	ك	ك		مظلم
الذي بين يدَيه بينه وبين الجَوْزاء	قا	ى	كب	يه		مظلم
ومن كواكب التِّنِّين[3]						
الكوكب الذي على طَرَف لِسان التِّنِّين	رنز	ل	عو	ل		د
الكوكب الذي فَوْقَ رأسه	رنا	ى	عه	ى		ج
الكوكب الذي فوق عَيْن التنّين	رلد	ك	عد	م		ج
الذي في المغرِب من المثَلَّث	قصط	ل	فه	ن		ج
الشماليّ من الاثنَيْن ممّا يَلِي المغرِب	قما	ى	عح	ه		ج
الذي يتلو المقدَّم البعيد من الاثنَيْن	قمب	ك	صه	ل		ج
الذي يتلو هذا الكوكب	قد	ك	صا	مه		ج
الكوكب الذي على طَرَف ذَنَب التِّنِّين	قد	م	نو	يه		ج

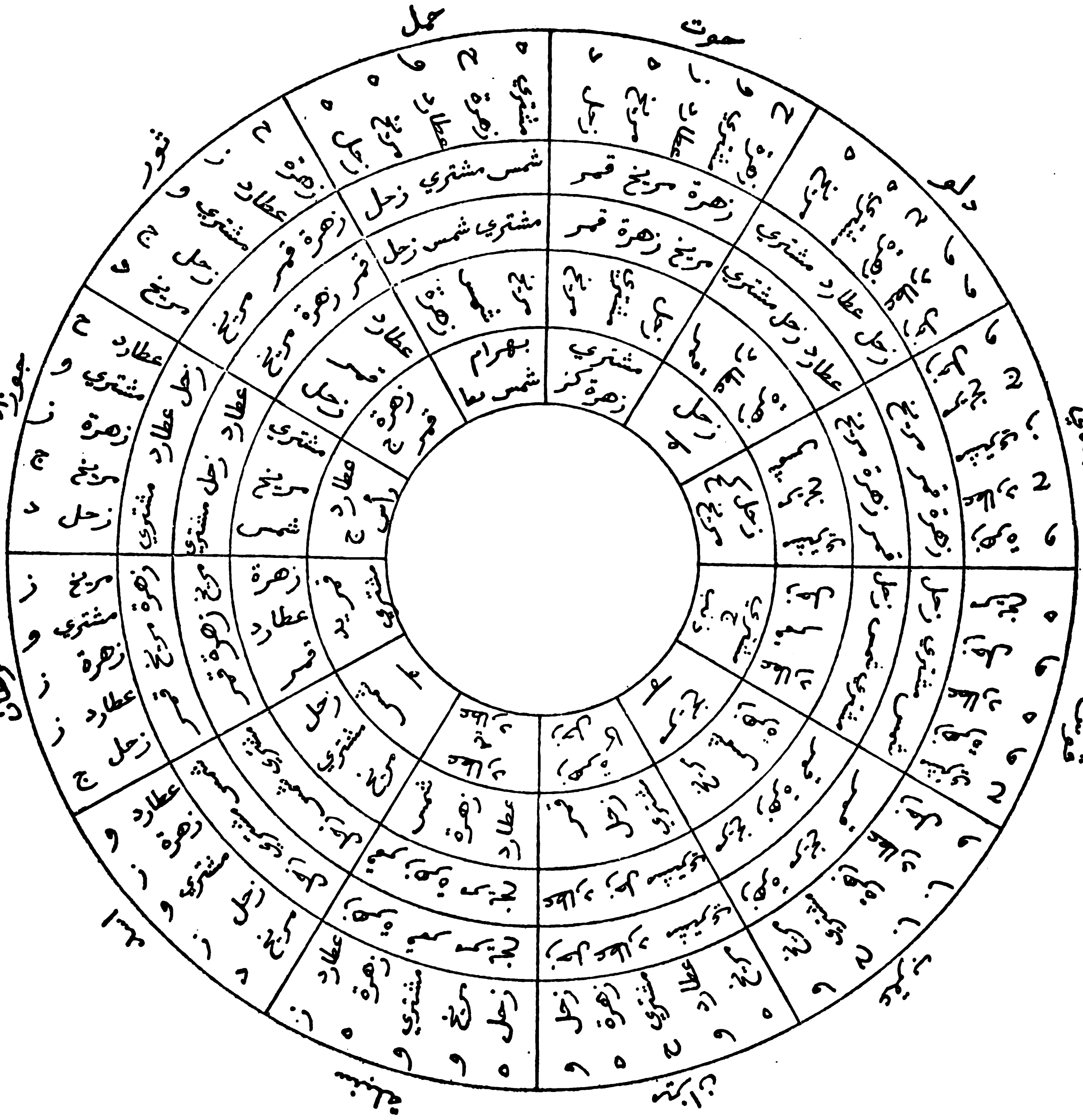
1) Ita cod. pro الشماليّ — 2) Cod. ليست — 3) Inc. fol. 227,r.

Fol. 226,r.—237,r.

ابتداء جداول اسماء الكواكب الثابتة ومواضعها لسنة اقصا[1] لذي القَرْنَين						
من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الشماليّة من مِنطَقَة البروج	الطول		العرض		علامات الجهة	مراتب العظمة
	درج	دقائق	درج	دقائق		
من الدُّبّ الأَصْغَر[2]						
الكوكب الذي على طَرَف ذَنَب[3] الدُّبّ الاصغر	عا	ك	صو	ه	الشمال	ج
الذي على اصل ذَنَب هذا الدبّ الاصغر	قا	ك	عد	ك		د
الذي من ناحية جَنوب الجَنْب الثاني من المُربَّعة	قنج	ك	عب	ى		ب
الشماليّ من هذا الجَنْب الثاني من المربَّعة	قنز	ك	عد	ن		ب
ومن الدُّبّ الاكبر[4]						
الكوكب الذي على خَطْم الدُّبّ الاكبر	قمو	ل	لط	كب	الشمال	د
الذي على رُكْبة هذا الدبّ اليُسْرَى	قيا	ن	له	ه		ج
الشماليّ الذي على طَرَف رِجْله اليُسْرَى المقدَّمة	قو	م	كط	ك		ج
الكوكب الجَنوبيّ منه	قز	ل	كح	ك		ج
الكوكب الذي على ظَهْره في المُرَبَّع	قيح	ن	مط	ه		ب
الذي على مَرَاقّ بَطْن هذا الدبّ الاكبر	قلج	ك	مد	ى	الشمال	ب
الكوكب الذي في اصل ذَنَبه	قلد	ه	نا	ه		ج
الذي على اصل فَخِذه اليُسْرَى المُؤَخَّرة	قلج	ل	مو	ل		ب
المقدَّم الذي على طَرَف رِجْله اليُسْرَى المُؤَخَّرة	قكج	ل	مط	ك		ج
الكوكب الذي يتلو هذا	قكه	ك	كح	نه		ج

1) Maghrebinice = اقصا — 2) Titulus deest in cod. — 3) Cod. ركبة — 4) Titulus deest in cod.

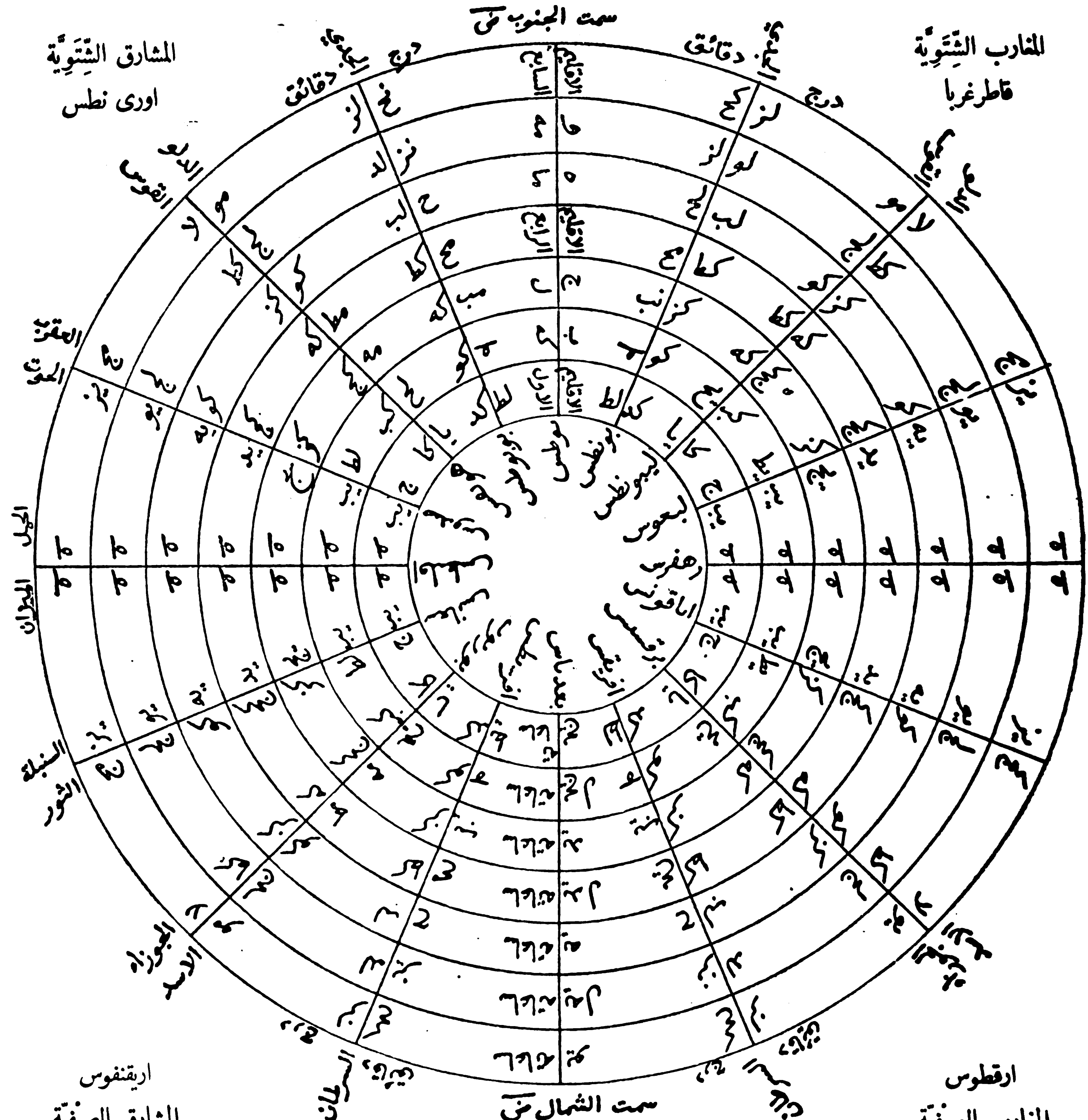
وهذه الدائرة حَوَتْ على ارباب حُدود البروج الاثنَي عَشَرَ وارباب مُثَلَّثاتها في النهار والليل[1] وارباب الوُجوه وارباب البُيُوت[2] وارباب الأشراف إن شاء الله.



الدائرة الأُولَى للحُدُود والتي تَليها للمُثَلَّثات والتي تليها للوُجوه والتي تليها بعد الثالثة للبيوت[3] والتي تليها كلّها وهي داخِلَها للأشراف[4] وليسَتْ من الأُمّ.

1) Cod. في الليل والنهار — 2) Cod. البروج — 3) Cod. للشرف — 4) Cod. للبيوت. Codicis errores etiam in circulorum descriptione servavi.

مَدار الاقاليم السبعة المَمَثّلة بدَوَايِر الآفاق واجزاء سَمْت مطالع ومغارب البروج من أُفق كلّ إقليم وهو مقدار بُعده عن مَطلَع الاعتدال ومَغرِبه في الشّمال والجَنوب



من اسماء المُدُن	الطول	العرض	من اسماء المُدُن	الطول	العرض
مدينة سالِم	ط ل	م يه	جَيَّان	كح ه	لح ه
طُرْطُوشَة	لب ه	لز يه	الجزيرة الخَضْرَاء	كو ه	لو ل
سَرَقُسْطَة	ح ل	ما ل	بَطَلْيُوس	كه ك	لط ل
تُدْمِير	ى يه	لز ل	قَلْعَة رَباحٍ	ط ك	لط ل
غانة	ى ه	يز ه			

من أسماء البُلْدان	الطول	العرض	من اسماء البُلْدان	الطول	العرض
سارِيَة	فز ل	لح ة	طُوس	صب ة	له ة
أَطْرَابَزَنْدَة[1]	عج ة	مج ة	سَرْخَس	قو ة	لز ة
خُوَيّ[2]	ف ة	ما م	هِيت	كح ل	لج له
أُسْرُوشَنَة[3]	قا ى	لو م	اراذوس	صح ة	لد ل
عَبَّادان	فد نه	لا ة	بَيْت المَقْدِس	صو ل	لا ن

Fol. 176,r.[4]

اطوال مدائن ومعاقل معروفة مُمْتَحَنة وعروضها بالأَنْدَلُس والمَغْرِب					
من اسماء المُدُن	الطول	العرض	من اسماء المُدُن	الطول	العرض
أَطْرَابُلُس بَرْقَة	ما م	لب ة	بَلَنْسِيَة	ل ل	لز لز
قَرْطَجَنَّة الأَنْدَلُس	لج مه	نب ة	سَرَقُسْطَة	كط نه	ما ل
قُرْطُبَة	كز ة	لح لح	طَنْجَة	كد ى	له نه
إِشْبِيلِيَة[5]	كه م	لز يه	فاس	كه ة	لج ة
طُلَيْطُلَة	كح ة	م ة	سَبْتَة	كه م	له ك
غَرْناطة	كز ل	لز ل	بِجَايَة	لو ة	لو ل
شَنْتَرِين[6]	كج م	مه يه	القَلْعَة	لو يز	لو لز
مالقة	كو كب	لز ة	سَلاء[7]	ى ة	كز ة
المَرِيَّة	كح ة	لو ل	آصيلاء	كو يه	مه يه
مُرْسِيَة	كط كط	لز لز	مارِدة	ح ة	ما نه

1) Cod. اطربزنده — 2) Cod. خوى — 3) Cod. سروسيه — 4) Ultima prioris columnae pars totaque altera columna folii 175,v. vacuae sunt. — 5) Cod. اشبليه — 6) Cod. سنترين — 7) Quamquam spatium in priore columna superest, incipit columna altera.

من اسماء البُلْدان	الطول	العرض	من اسماء البُلْدان	الطول	العرض
وَجْه الحَجَر	صز له	لد يه	سَبَأ	صد ه	نز ه
ارثوسية	صز له	لج ك	جُرَش[8]	عه ه	يز ه
سَنْجَة	عا ه	لو كب	مَرَة	عد ه	نح ل
جَبَلَة	صح كب	لد له	تَبَالَة	عز ه	لط ه
روسِس	صط ك	له م	البَحْرَيْن	فد ك	كه مه
قارا[1]	صط مط	لج ل	عُمان	ضد ل	نط مه
بَيْرُوت[2]	صط ل	لج ك	النَّيرُون[9]	صد ك	كح ل
بَيْت[3] جِبْرِين	صو ه	لا ه	مصره من اليمن	صو ه	كه كه
سورا	ق ل	لو ه	أخميم	صو ل	له ل
ارام بَيْت المَلِك	صط ك	لب ه	قُوص[10]	صه ل	ك ل
سيراس بَلَد التُّرْك	عز ه	لح نه	القُلْزُم	صو ل	كز ل
نصيبس[4] التي بهَرَاة	قيا ه	له ك	الجار ساحل مَكَّة	صط ل	ل ه
بلد اور ملك الملك وبلد			هَجَر	فج[11] ك	مه مه
الترك	ع ه	كد ه	جِيرُفْت[12]	صح ه	لا يه
مدينة القس من اليَمَن	عج ه	لب نه	كابُل	ق ه	كح ه
مارا[5] من اليَمَن	عج ه	نه نه	دُنْقُلة[13] مدينة النُّوبة	صج ه	مد يه
برهور من اليمن	عط ه	نج ه	الزُّوبان	فو له	لز ى
حَضْرَمَوْت	فا ه	مد ل	المُحَمَّدِيَّة	ق ه	لا مه
مدينة الطِّيب	فب ه	د ل	قَصْر المِلْح	صا ه	لب ه
مدينة الميد[6]	فز ه	ط ه	السِّيرجان	ضج ه	ند لا
مدينة المعلى	فج نه	نه مب	دُنْباوَنْد	فله ل	نز له
ظَفَار[7]	فح ه	نه ه	آمُل	فز ك	لز مه

1) Cod. فارا — 2) Cod. بروت — 3) Cod. باب — 4) Cod. بصيابس — 5) Cod. صارى — 6) Cod. المزد — 7) Cod. طفار — 8) Cod. خرس — 9) Cod. النيروز — 10) Cod. قوس — 11) Vel صج — 12) Cod. حيرفت — 13) Incipit f. 175,v., cui titulus: من جداول عروض البلدان والمدن واطوالها على ما جاء في كتاب الصورة

من اسماء البُلْدان	الطول	العرض	من اسماء البُلْدان	الطول	العرض
دمياط	صح ل	لا كه	قسطفان[5] المَدَائن	ف ة	له نه
الفُسْطاط	صح ة	لا ة	مدينة الأَبْواب	ف ة	مز ة
عَيْنُ زَرَبَة	صح ل	ل ة	الرُّصافة	عه ن	له م
الجِسْر جِسْر انطاكِيَة	صط د	ل م	جُبَيْل[6]	ص ل	لج مه
رومِيَة العُظْمَى	لو م	ما م	جزيل وهي خِرَب[7]	ف ة	لز نه
القُسْطَنْطِينِيَّة	لو م	مج ى	اورم	عا م	لز ك
عمورِيَة	لح ك	مط مد	زغمة[8]	عا م	لز ط
صَنْعاء	عج ة	لد ل	شَيْزَر	صط ك	لد ل
عَدَن	عد ة	لج لح	تَلّ مَنَّس[9]	ع ة	له ة
تُبَّت	فو ة	لح ة	حُوّارِين[10]	ع ة	لج م
جُرْزان[1]	فا ة	مد ة	الماقول	عط ة	لج نه
سُوَان[2] الحَبَشَة	صه ة	كب ل	هَمَذَان	ص ك	لو ة
الدَّيْبُل	ق ة	كه ك	عَمَوَاس	ض ى	لا مه
قَزْوِين	كد ة	لز ة	رافية[11]	صه ة	لا ل
مدينة هَراة	فه ة	لز ة	أَسْدود[12]	صه يه	لا نه
اليَمامة	عو ة	كا ل	زِبَطْرَة	ع ة	لح مد
الطائف	عد ل	كا ك	كسومي بلد ملك كوش	صه ة	يا ة
تِنِّيس	صد ة	لا ك	داوا مدينه الفرس	عا ة	و ة
الفَرَما[3]	صد م	لا ل	اثينس[13] مدينة الحكماء	نب م	لز ك
الطَّرارَبَنْد[4]	قو ة	لو ة	طراقية	ن ة	ما م
قُمّ	قد ة	لو ة	الإِسْكَنْدَرُونَة	صط ة	لو ى
حُلْوان	فا ة	لح ة	جِنْدارُس	ع ة	له م

1) Cod. جدران — 2) Cod. سواد — 3) Cod. القرها — 4) Cod. الطارند — 5) Cod. قسطقار — 6) Cod. جيثل — 7) Cod. خرد vel خرب — 8) Cod. رغمه — 9) Cod. تاملس — 10) Cod. حورين — 11) Cod. ارقنه — 12) Cod. اسدد. Incipit f. 175,r., cui titulus: من جداول عروض البلدان واطوالها على ما جاء في كتاب الصورة وامتحن — 13) Cod. ابلنسو

من اسماء البُلدان	الطول	العرض	من اسماء البُلدان	الطول	العرض
دَمَشْق	صط ه	لج ه	تَلّ مَوْزَن[8]	عج ل	لز ه
بَعْلَبَكّ	صح ك	لج يه	رَأس العَيْن	عد ه	لو ن
تَدْمُر	عب ه	لد ه	كَفَر تُوثا	عد له	لز ه
حَلَب	عا ه	لد ن	نَصِيبِين	عه ل	لز ه
قِنَّسْرِين	ع م	له له	دَارَا	عه يه	لز ى
مَعَرَّة النُّعْمان	صط نه	لد ه	مَارِدِين	عه ه	لز يه
قُورُس[1]	ع ن	لو ك	بَلَد[9]	عز م	لو له
دُلُوك	ع م	لز ه	المَوْصِل	عج ى	لو ل
رُعْبان[2]	عا ه	لز يه	سِنْجار	عز ل	لو ه
أَنْطاكِيَة	صط ه	له ل	خِلاط[10]	عج ه	لط ك
مَلَطْيَة	عا ه	لط ه	دَبِيل[11]	عط م	مب ه
شِمْشاط[3]	عج ك	لح م	تَفْلِيس[12]	فب ه	مج ه
مَيَّافارِقِين	عو ه	لح ه	بَرْذَعَة	فد ه	مب ه
آمِد	عه يه	لح ه	بَغْداد مَدِينة السَّلام مُمْتَحَنة	ف ه	لج ط
أَرْزَن[4]	عو م	لح ه	سُرَّ مَن رَأى[13]	عط ى	لد ه
سُمَيْساط	عب ه	لد ن	الكُوفة	عط ل	لا ل
بالس[5]	عا م	له ن	بابِل المشهورة	عط ه	له ه
مدينة الرَّقّة مُمْتَحَنة	عج يه	لو ه	الرَّيّ	صو ه	لو ل
قِرْقِيسِياء	عد م	لد ك	نِينَوَى	عج ه	لو و
حَرَّان	عج ه	لو م	البَصْرة	قى ه	لا ه
الرُّهاء[6]	عب ن	لز ه	سِيراف	فط ل	كط كط
مَنْبِج[7]	عا يه	لو يه	واسِط	فا ل	ل ل

1) Cod. فورش — 2) Cod. رعيان — 3) Cod. سمشاط — 4) Cod. اردن — 5) Cod. تالس — 6) Cod. الزها — 7) Cod. منبخ — 8) Cod. تامودت — 9) Cod. تاـد — 10) Cod. حـلاط — 11) Cod. ذيـل — 12) Cod. تغليس — 13) Incipit f. 174,v., cui titulus: من جداول عروض البلدان واطوالها على نحو ما جاء في كتاب الصورة

من اسماء البُلْدان	الطول	العرض	من اسماء البُلْدان	الطول	العرض
الهِنْد الذي خارج النهر	قف	كب	فِلَسْطِين	صو يه	لب ل
جزيرة سَرَنْدِيب	قكد	ج	سقراطاوس	صز ل	لج م
وَسَط بلاد خِمَيَر	قب	يب ل	عَسْقَلان	صه	لا ن
بلد الصِّين	قعز	كب	سَبَسْطِيَة[13]	صز ل	لا ن
[جيرا] ميتروفولس[1]	لو ل	يح	الرَّمْلَة	صه ن	لا له
نجيرا[2]	كه ه	يز يه	لاذقيا فروجس	نط مه	لح م
سوناثليا	ف	يو ل	جزيرة رُوذِس[14]	نح م	لو ة
سافقارا[3]	ع	يز ل	سلماوس	صو مه	له ل
جزيرة سرافس[4]	صد	يز ل	طَرَسُوس	صز م	لو نه
ثينا[5]	قف	يج	أذَنَة	صح يه	لو ن
ديسفوليس[6] الكُبْرَى	صب	كج ن	المَصِّيصَة	صز ن	لو مه
اوسيس[7] الكُبْرَى	نط ن	كج ل	اللَّاذقيّة	صح ل	له ه
بجلزا[8]	مج	كج ل	أطْرَابُلُس	صز ل	لد ك
مَكَّة المحروسة وطولها بالمُمْتَحَن			عِرْقَة[15]	صح ل	لد ة
عز بج	عا	كا م	صُور	صز ة	لج ك
يَثْرِب المُقَدَّسة	عه	كه	صَيْدَاء	صز ك	لج ل
خلقيذن الكُبْرَى	لد ى	لب م	عَكَّا	صو ن	لج ة
لمفطس[9] الكُبْرَى	ما	لا	حِمْص	صط ه	لد ة
قاطاباثموس[10] الكُبْرَى	ند ل	لا ى	الرَّسْتَن[16]	صط ل	لد ى
اوسيس[11] الكُبْرَى	نط ه	كز ى	حَمَاة	صط ل	له ك
الإسْكَنْدَرِيَّة التي بمِصْر	ص ل	ل يح	سَلَمِيَّة	صط ن	لو ه
قيساريا افوميوس[12]	صز كه	لج ك	فامِيَة[17]	ع ة	لد مه

1) Cod. جسر وقولس — 2) Cod. لجيرا — 3) Cod. سافقاوا — 4) Cod. سراقس — 5) Cod. بثبا — 6) Cod. ديسقوليدس — 7) Cod. واسيس — 8) Vel بجانزا — 9) Cod. هفطس — 10) Cod. قاطاماوس — 11) Cod. اوسلس — 12) Cod. اقوميوس — 13) Cod. سلسطيه — 14) Cod. روبس — 15) Cod. غرفه — 16) Cod. الرسين; incipit f. 174,r., cui tit.: من جداول عروض البلدان واطوالها على نحو ما جاء في كتاب الصورة وامتحن — 17) Cod. قاميه

من اسماء البُلْدان	الطول	العرض	من اسماء البلْدان	الطول	العرض
لوقيا	ص	لز	السوس بلد الأهواز	فج	لد
غالاطيا قاريا[1]	صب	ما	بلد فارس	ض	لب
فقلاغونيا[2]	صج	مد	بلد إصفهان	ضو	لز
فانفوليا[3]	صد	لز	كِرْمان الخَرِبة	ضو	لب
قافاذوقيا[4]	صز	ما	كِرْمان العامرة	ضط	كه
بَلَد أرْمِينِيَة الصُّغْرَى	عا	لط	بلـد الأعراب العامرة اليَمَن		
قليقية بلد طَرَسُوس	صح	لز	والحِجاز	فج	كب
سرماطيا التي في آسيا[5]	عد	لز	بلد جُرْجان	ضه	م
قولخيس[6]	عج	مه	بلد مَرْو الرُّوذ	قد	ما
ايبيريا[7]	عه	مه	بلد بَلْخ	قيو	ما
البانيا[8] بلد الباب	ع	مه	بلد الصُّغْد[11]	قيد	مه
أرْمِينِيَة الكُبْرَى	عز	ما	بلد الشَّاش[12]	قيح	مج
جزيرة قُبْرُس	صو	له	بلد التُّرْك الذي داخـل جَبَل		
سوريا العميقـة بلـد حَلَب			الهاوس[13]	قك	نو
والعَمْق	عا	لو	بلد التُّرْك الذي خارج الجبل	قن	مح
سوريا فونيقي[9] بلد الغَـوْر[10]			بلد طَبَرِسْتان	قصه	مه
ودِمَشْق	عا	لج	بلد هَرَاة	قد	لز
بلاد اليَهود فِلَسْطِين	صز	لا	بلد فَرْغانة	قيو	له
بلاد الأعراب العامرة	صح	كط	بلد سِجِسْتان	قح	كط
ببلونيا بلد بابِل	ع	لب	بلد الرُّخَّج	قيه	كط
اثور بلد المَوْصِل	ف	لز	بلد السِّنْد	ق	كج
آذرْبِيجان	فج	لط	الهِنْد[14] الذي داخل نهر غنجس[15]	قلب	كز

1) Cod. عالاطياقاربا — 2) Cod. قفلاعونيا — 3) Cod. فانقوليا — 4) Cod. فاقاذوقيا — 5) Cod. اشبا — 6) Cod. مونجيس — 7) Cod. انبيريا — 8) Cod. البابيا — 9) Cod. مونبقى — 10) Cod. الغدن — 11) Cod. الصعيد — 12) Cod. انشاس — 13) Cod. الحاوس — 14) Incipit fol. 173,v. cui titulus: مـن جـداول عروض البلدان والمدن واطوالها على نحو (sic) جاء في كتاب الصورة — 15) Cod. علجس

من اسماء البُلْدان	الطول	العرض	من اسماء البُلْدان	الطول	العرض
بانونيا[1] العُلْيا	لط ل	مز يج	جزيرة هوبوا	نب	لز
بانونيا السُّفْلَى	ما ب	مه د	جزيرة فولوفونيسوس[11]	نا	لو
ايلورس لبورنيا[2]	مه ه	مد ه	جزيرة طرقى	ند	له
دلماطيا	مو ه	مب ه	مورطانيا طجطانيا بَلَد طَنْجَة	ح	لب
جزيرة ايطالية[3]	لو م	ما م	مورطانيا قيصرنسيا[12]	يج	لب
جزيرة قُرْنس[4]	لب ه	م ب	بَلَد إفْرِيقِيَة	لو	لا
جزيرة سَرْدَانِيَة	لا ن	لح و	نوميذية[13]	ل ل	ل
جزيرة سِقِلِّيَة	لط ح	لو يط	فنطافولوس[14]	ن	كط
سرماطيا اوروفي[5]	لز ه	مط ه	مرماريقى[15]	نب	كح
طاوريقي كرسونيسس[6] بارالباس	صب ه	لح ه	ليبواي[16]	نز	كط
يازوغوس[7] مهطانيسا	مج	مح	اغفطس[17] السُّفْلَى بلد مِصر	ما	لب
داقيا	ن	مد	ثيبايس[18]	مو	كد
موسيا العُلْيا	مو	مج	ليبواي[19] داخل إفْرِيقِيَة	يح	كب
موسيا السُّفْلَى	نج	مه	كوش[20] التي فوق مِصر	صب	لو
ماقى بلد القُسْطَنْطِينِيَّة	نب	مج	كوش[21] الداخلة التى خَلْفَ		
كرسونيسس[8] اطريزماليافيه	ند	ما	خَطّ الأَسْتِواء	ن	ب
ماقاذونيا	ن	ما	بيثونيا[22]	نح	مب
ايفروس[9]	مو	لط	آسيا[23]	نح	لح
اخايا[10]	ن	لح ل	فروجيا	صح	لح

1) Cod. hic et infra يانونيا — 2) Cod. ابلورس لوبرنيا — 3) Cod. انطاليه — 4) Cod. فـرنس — 5) Cod. اورنقى — 6) Cod. كوسونيشس. Vocem sequentem corrigere non audeo. — 7) Incipit altera columna paginae. Cod. اناورعوش. Inter hanc lineam et sequentem legitur دفكرا vel رفكرا quod non intelligo. — 8) Cod. كرسونيسش. Quod sequitur haud intelligo. — 9) Cod. انقروس — 10) Cod. اجانيا — 11) Cod. قولش فولوقونيسوس — 12) Cod. موطانيا وهسرنيسا — 13) Cod. يوميذيه — 14) Cod. فيطاقولوس — 15) Cod. مرمارنقى — 16) Cod. لينـواى — 17) Cod. اغطس — 18) Cod. ثينايس — 19) Cod. لينواى — 20) Cod. كونين. Incipit fol. 173,r. quod inscribitur: جدول عروض البلدان واطوالها على ما جاء في كتاب الصورة وما امتحن ايضا — 21) Cod. كونين — 22) Cod. ثليونيا — 23) Cod. اشبا

أسماء الخُلَفَاء الراشدين من لـدن الهجرة	ما ملك كلّ واحد منهم			مجموعة السنين		
	سنون	شهور	ايّام	سنون	شهور	ايّام
المُعتَمِد على الله احمد بن المُتَوكِّل	كج	ه	ج	رعج	و	ك
المُعتَضِد بالله احمد بن المُوَفّق	ط	ط	ب	رفج	ج	كب
المُكتَفِي بالله عليّ بن المُعتَضِد	ز	و	د	رضد	ط	كو
المُقتَدِر بالله جَعفَر بن أَحمَدَ	كد	يا	يه	سيط	ج	يج
القاهر بالله محمّد بن احمد	ا	و	و	سك	ى	كد
الرّاضي بالله محمّد بن جَعفَرٍ	و	ى	ط	سكز	ط	ج
المُتَّقِي لله ابراهيم بن جعفر	ج	يا	د	سلا	ح	ز
المُستَكفِي بالله عبد الله بن عليّ	ا	و	يه	سلج	ب	كب
المُطِيع لله الفَضل بن جَعفَرٍ						

Fol. 172,v.-175,v.

جَدوَل اوساط البُلدان وهي اربعة وتسعون بَلَدًا على نحو ما في كتاب صورة الارض					
من أسماء البُلدان	الطول	العرض	من اسماء البُلدان	الطول	العرض
جزيرة يوبرنيا[1] برهطانيقا	يج ه	يح ل	غاليا لوغدنيسيا	ك م	مح ب
جزيرة الويون[2] برهطانيقي	ك ه	يد ه	غاليا بلغيقي[7]	كو ن	مز ا
سفانيا بهطقا[3] على الأندلس	ط ط	لح ك	غاليا زبونيسيا[8]	كب ه	مد ل
سفانيا لسطانيا[4] الاندلس	ح ه	لط ط	جهرمانيا الكُبرَى	لد ب	نب ه
سفانيا طاراقونيسيا[5] الأندلس	يا ه	مب ه	راطيا ويندليقيا	لب ل	مو ل
غاليا اقويطانيا[6]	يج ه	مه ل	نوريقن[9]	لد	مو ه

1) Cod. نوبرسيا — 2) Cod. الوانون — 3) Cod. سقانيا لمطا — 4) Cod. سقانيا لسطا بها — 5) Cod. سقاما طاراقونيسا — 6) Cod. اقوابطانيا — 7) Cod. باطيقى — 8) Cod. برنوباسيا — 9) Cod. بورفقس

أسماء الخلفاء الراشدين من لدن الهجرة	ما ملك كل واحد منهم: سنون	شهور	ايام	مجموعة السنين: سنون	شهور	ايام
ابو جعفر المنصور عبد الله بن محمد	كا	يا	ح	قنز	يا	و
وحتى انتهى الخبر الى المهدي	ة	ة	يب	قنز	يا	يح
المهدي محمد بن ابي جعفر المنصور	ى	ا	ه	قصح	ة	يج
وحتى انتهى الخبر الى موسى بن المهدي	ة	ة	ح	قصح	ا	ا
الصادق موسى بن محمد المهدي	ا	ا	يه	قصط	ب	يو
الرشيد هارون بن محمد المهدي	كج	ب	يو	قصب	ه	ج
وحتى انتهى الخبر الى محمد بن هارون	ة	ة	يب	قصب	ه	يه
الأمين محمد بن الرشيد حتى خلع وحبس	ج	ة	كه	قصه	و	ى
فمكث محبوسا	ة	ة	ب	قصه	و	يب
ثم أخرج وبويع وحارب وحوصر حتى قتل	ا	و	يج	قصز	ة	كه
المأمون عبد الله بن هارون الرشيد	ك	ه	كب	ريز	و	يز
المعتصم محمد بن هارون الرشيد	ح	ه	ب	ركو	ب	يط
الواثق[1] بالله هارون بن محمد المعتصم	ه	ط	ه	رلا	يا	كد
المتوكل على الله جعفر بن محمد المعتصم	يد	ط	ط	رمو	ط	ج
المنتصر بالله محمد بن المتوكل	ة	و	ة	رمز	ج	ج
المستعين بالله الى أن انحدر الى مدينة السلام	ب	ط	ج	رن	ة	و
والى أن بويع المعتز بالله بسر من رأى[2]	ة	ة	ح	رن	ة	يد
والى ان خطب المعتز بالله بمدينة السلام	ة	يا	ك	رنا	ة	د
والى ان خلع المعتز بالله	ج	و	كج	رند	و	كز
والى ان بويع المهتدي بالله	ة	ة	ب	رند	و	كط
المهتدي بالله بن الواثق بالله	ة	يا	يح	رنه	و	يز

1) Inc. f. 157,r., cui titulus: جدول تاريخ الخلفاء من لدن هجرة النبي صلى الله عليه وسلم — 2) Cod. بشر بن رائى

أسماء الخلفاء الراشدين[1] من لدن الهجرة	ما ملك كلّ واحد منهم			مجموعة السنين		
	سنون	شهور	ايّام	سنون	شهور	ايّام
وإلى بَيْعة مُعاوِيَة بن ابي سُفْيان	ة	و	ج	م	ب	ك
معاوية بن ابي سفيان بن حَرْب بن أُمَيَّة	يط	ج	كه	نط	و	يه
يَزيد بن معاوية بن ابي سُفْيان	ج	ح	ة	صج	ب	يه
معاوية بن يزيد بن معاوية	ة	ج	كب	صج	و	ز
عبد الله بن الزُّبَيْر ومَرْوان بن الحَكَم	ة	د	ة	صج	ى	ز
عبد الله بن الزبير من بني أَسَدٍ	ح	ه	ة	عب	ج	ز
عبد الملك بن مَرْوانَ حتّى قُتِلَ ابن الزُّبَيْر	ا	ب	ج	عج	ه	ى
عبد الملك بن مروان بن الحَكَم	يب	د	و	فه	ط	يه
الوَليد بن عبد الملك بن مَرْوانَ	ط	ز	كط	صه	ه	يد
سُلَيمان بن عبد الملك	ب	ز	كط	صح	ا	يج
عمر بن عبد العزيز بن مروان	ب	ه	يج	ق	و	كو
يَزيد[2] بن عبد الملك بن مروان	د	ة	ا	قد	و	كد
هشام بن عبد الملك بن مروان	يط	ح	ط	قكد	ج	و
الوليد بن يَزيد بن عبد الملك بن مروان	ا	ب	كا	قكه	ه	كز
وكانت الفِتْنة بعد قَتْل الوليد	ة	ب	كه	قكه	ح	كب
يزيد بن الوليد بن عبد الملك	ة	ب	ط	قكه	يا	ا
ابراهيم بن الوليد بن عبد المَلك	ة	ب	يا	قكو	ا	يب
مروان بن محمّد بن مروان حتّى قُتِلَ	ه	ب	ة	قلا	ج	يب
ثمّ عاد الأمر لبني هاشم.						
ابو العبّاس عبد الله بن محمّد السفّاح	د	ح	ب	قله	يا	يد
وحتّى انتهت البَيْعة الى ابي جَعْفَر	ة	ة	يد	قله	يا	كح

1) Hic et in pag. seq. الراشدين quod cod. semper habet retineo. — 2) Inc. f. 156,v.

جَدْوَل ما بين التواريخ

بين مُلْك بُخْتَنَصَّر الاوّل الى ممات الاسكندر الماقذونيّ من السنين المصريّة	تكد
ثمّ مَلَكَ بعد ذلك فيلبوس ابر ذي القرنَين فمن ملكه الى ملك اغسطس الروميّ	رضد
ومن ملك اغسطس الروميّ الى ملك دقلطيانوس وهو من ملوك النصرانيّة	سيح
ومن ملك دقلطيانوس الى ملك بليانس الحنيف	عز
ثمّ ملك بليانس وعاد الملك الى النصرانيّة وثمّ يملك بلياس سور[1]	ب
ومن ملك دقلطيانوس الى ملك هرقل صاحب العرب	سكو
ثمّ ملكت العرب فإنّ من هجرة النبيّ الى دولة معاوية الأُمَوِيّ	لط
والى أن صار الامر لبني العبّاس وَبَقِيَ في بني العبّاس	قكز

جَدْوَل[2] تأريخ الخُلَفاء من لَدُنِ الهجرة هجرة النبيّ صلّى الله عليه وسلّم

أسماء الخُلَفاء الراشدين من لدن الهجرة على أنّ اوّل يوم من المحرّم المُسمّة والذي يُعمَل عليه في التأريخ الخميس وهذا المحرّم لاوّل سنة الهجرة	ما ملك كلّ واحدٍ منهم			مجموعة السنين		
	سنون	شهور	ايّام	سنون	شهور	ايّام
كانت هِجرة النبيّ محمّد صلّى الله عليه وسلّم من مَكّةَ الى المدينة سنة احدى لها	ه	ب	ح	ه	ب	ح
فمكث مُهاجِرًا بالمدينة حتّى قُبِضَ	ط	يا	كب	ى	ب	ه
ابو بَكْر بن ابي قُحافَةَ من بني تَيم	ب	ج	ح	يب	د	ح
عُمر بن الخَطّاب من بني عَدِيّ	ى	و	يز	كب	يا	كه
وكانت الشُّورَى بعد عمر بن الخطّاب	ه	ه	ج	كب	يا	كح
عُثمان بن عَفّانَ من بني أُميّة	يا	يا	يط	لد	يا	يز
عَلِيّ بن ابي طالِبٍ والفِتْنة	د	ط	ه	لط	ح	يو

1) Sic. — 2) Inc. f. 156,r.

اسماء الملوك	عدد ما ملكوا	مجموع السنين	اسماء الملوك	عدد ما ملكوا	مجموع السنين
قلوذيوس	ا	ثضب	انسطاسيوس[9]	كز	ضما
اوريلينوس[1]	و	ثضح	يوسطينس الاوّل	ط	ضن
فربوس[2]	ز	خه	يوسطينينوس[10]	لز	ضفز
قاروس وقارينوس[3]	ب	خز	يوسطينس الثاني	يد	ظا
دقلطيانوس	كا	خكح	طيبريوس[11]	د	ظه
وبعد هذا ملوك النّصرانيّة			ماورقيوس[12]	ك	ظكه
			فوقاس	ح	ظلج
قوسطنطينس	لب	خص	هرقلس صاحب العرب	لا	ظصد
قوسطوس	كد	خفد	قسطنطنس	ا	ظصه
يوليانس الحَنيف	ب	خفو	قوسطنطيوس[13]	كز	ظضب
يوبيانس[4]	ا	خفز	لسطبوس[14]	يو	اح
ثاذوسيوس[5]	يد	ذا	طيبريوس[15] الثاني	ى	ايح
وليس[6]	يز	ذيح	يوسطينس	ج	اكا
ارقاذيوس	يج	ذلا	فيقوس[16]	ز	اكح
ثاوذسيوس[7]	مب	ذعج	يوسطينينس[17]	و	الد
مارقيانس	و	ذعط	فيلفقوس[18]	ج	الز
لاؤن	يح	ذضز	انسطاس[19]	ب	الط
زينون[8]	يز	ضد	ثاوذسيوس[20]	ا	ام

1) Cod. اقوتلينوس — 2) Cod. قربوس — 3) Cod. قارسوس — 4) Cod. بوسانس — 5) Cod. نادرسوس — 6) Cod. ووليس — 7) Cod. ناوذسيوس — 8) Incipit f. 155,v., cui titulus: بقيـة جداول تاريخ مـلوك النصرانية. In hac pag. amanuensis oblitus est litteras numerales orientales archetypi in maghrebinicas convertere; ergo hic ض = 800, ظ = 900. — 9) Cod. اسطائبوس — 10) Cod. بوقيطيبوس — 11) Cod. طنيربوس — 12) Cod. ناورنقوس — 13) Cod. قوسطنطينوس — 14) Sic. — 15) Cod. طنيربـوس — 16) Sic. — 17) Cod. قوسطنس — 18) Cod. قيقوس — 19) Cod. السطاس — 20) Cod. تاودسبونس

اسماء الملوك	عدد ما ملكوا	مجموع السنين
وبعد هذا ملوك اتور[1]		
فيلفوس[2] ابو ذي القَرْنَيْن	ز	ز
الاسكندر البنّاء	يب	يط
بطليوس أَرْنَب[3]	ك	لط
بطليوس فيلاذلفوس	لح	عز
بطليوس اورغطس الاوّل	كه	قب
بطليوس فيليفطور	يز	قيط
بطليوس افيفنيس	كد	قمج
بطليوس فيليميطور	له	قعح
بطليوس اورغطس الثاني	كط	رز
بطليوس سوطار	لو	رمج
بطليوس[4] ديونسيوس	كط	رعب
بطليوس قلوبطرا	كب	رصد
وبعد هذا ملوك الروم		
اغسطس	مج	سلز
طيبريوس	كب	سنط
غانيوس[5]	د	سصج
قلوذيوس	يد	سعز

اسماء الملوك	عدد ما ملكوا	مجموع السنين
نارون	يد	سضا
ويسفسيانوس[6]	ى	تا
طيطوس[7]	ج	تد
دومطيانوس[8]	يه	تيط
ناروس[9]	ا	تك
طرايانوس[10]	يط	تلط
اذريانس	كا	تص
انطونينس[11]	كج	تنج
قومذوس	لب	ثيه
ساويرس[12]	كه	ثم
انطونينوس وَحْدَه[13]	د	ثمد
الكسندرس بر نما[14]	يج	ثنز
مكسميانوس[15]	ج	ثص
غورديانوس	و	ثصو
فيلفس	و	ثعب
ذاقيانس	ا	ثعج
غالس	ج	ثعو
والرينس[16]	يه	ثضا

1) Error amanuensis; in titulo f. 155,r. recte legitur الملوك اليونانية — 2) Cod. قيلقوس — 3) Cod. اربيا. Cognomina sequentium Ptolemaeorum hoc modo in cod. deformata leguntur: اوعسطس, قيذايقش, قيلنقطوس, افيقينس, قنليقطور, اوعسطوس, سرسوطر, ديولسلير — 4) Incipit f. 155,r., cui titulus جدول تاريخ الملوك اليونانية والرومية من لدن قيلقوس — 5) Cod. غالبوس; cf. al-Bīr. ٩٢ et al-Mas'ūdī, *Tanbīh* ١٢٢, adn. — 6) Cod. ويقيسرموس — 7) Cod. طنطوس — 8) Cod. ذومطيناوس — 9) Cod. ثادوس — 10) Cod. طوايانوس — 11) Cod. انطوبينش — 12) Cod. ساوطيلس — 13) Cod. انطوبلوس وجده — 14) Sic; pro بن ماما. Codd. al-Bīr. ٩٦ بزيا; Al-Mas'ūdī, *Prairies* II, 306 الاسكندر ماماس; *Tanbīh* ١٣٣ الاسكندرس يلقب ماماس; Abū 'l-farag, ed. Ṣālḥānī ١٢٦ الكسندروس بن ماما etc. — 15) Cod. مكسابوس — 16) Cod. وارثيس

بسم[1] الله الرحمن الرحيم صلّى الله على سيّدنا محمّد رسوله الكريم وعلى آله وصحبه وسلّم

جَدْوَل تأريخ الملوك اليونانيّة من لدن بُخْتَنَصَّرَ الاوّل ومنه بتأريخ المِجسْطِي

اسماء الملوك	عدد ما ملكوا	مجموع السنين	اسماء الملوك	عدد ما ملكوا	مجموع السنين
بُخْتَنَصَّر الاوّل	يد	يد	بُخْتَنَصَّر الثالث وهو فاتح المَقْدِس	مج	قفو
نديوس[2]	ب	يو	برعليا ليقوا[14]	ب	قفح
خنزيروس[3]	ه	كا	بلشصَّر	د	قضب
املعيوا[4]	ه	كو	دريوس الآذَرِيّ	يز	رط
مردوقنفذ[5]	يب	لح	كورش	ط	ريح
ارقينوا[6]	ه	مج	قمبوسوس	ح	ركو
افسيليطوس الاوّل	ب	مه	دريوس	لو	رب
بيل[7]	ج	مح	اخشقيوس[15]	كا	رفج
افرانديوس[8]	و	ند	ارطَحْشَشْت[16] الاوّل	مج	سكو
ارسفل[9]	ا	نه	دريوس[17]	يط	سمه
افسيلطوس الثاني	د	نط	ارطَحْشَشْت[18] الثاني	مو	سضا
مسيسيموردقس[10]	ح	صز	اخوس[19]	كا	تيب
اردوسون[11]	يج	ف	غيرون[20]	ى	تكب
سسدوخنس[12]	ك	ق	دريوس ارسخ	و	تكح
قنيلدنوس[13]	كب	قكب	الاسكندر الماقذونيّ	و	تلد
بُخْتَنَصَّر الثاني	كا	قمج			

1) Incipit f. 154,v. — 2) Cod. نديوب — 3) Cod. حيرنقون; apud al-Bīrūnī, *Chron.* ٨٨, ubi eadem regum Babyloniensium tabula ex Canone Ptolemaei legitur, حرنفون — 4) Sic; al-Bīrūnī الموعو — 5) Cod. مودوفيقد — 6) Cod. ارقنيوا; al-Bīrūnī اريقينو — 7) Al-Bīrūnī بيل بيس — 8) Cod. افراندولن; al-Bīrūnī اوفراندسدر — 9) Sic; al-Bīrūnī ارسعل — 10) Cod. ميسليموردقس; al-Bīr. سسلسموردقش — 11) Sic; al-Bīr. ارديدينو — 12) Cod. سسدوحس; al-Bīr. سسدوكن — 13) Cod. فنيلدوس; al-Bīr. فلسرورسلدن — 14) Sic; al-Bīr. برخلالتغر — 15) Sic; al-Bīr. اخشيرش — 16) Cod. sine punctis. — 17) Cod. طريوش — 18) Cod. sine punctis. — 19) Cod. اموس — 20) Sic; al-Bīr. وبرون

تنبيه

قال كرلو نالّينو المعتني بضبط هذا الكتاب وتصحيحه قد تمّت الابواب
كلّها فتلبها في نسخة الأسكوريال الجداول وامّا نحن فإنّما استخرجنا
منها ما يتعلّق بالتأريخ والجغرافيا واسماء الكواكب الثابتة واجرَيْنا
فيه الطبع بدون إصلاح ما وقع في حروف الجُمَّل من الخطأ
والتصحيف فواللهِ ما اكثرَ هذه الأغلاطَ . ومن يُرِدْ
تصحيحها فلْيُراجِع ترجمتنا اللاتينيّة لهذا الكتاب
التي طبَعْنا فيها ايضًا بقيّة الجداول المُشتَمِلة
على اعداد فقط

وممّا يجب تنبيه القارئ اليه أنّ حروف الجُمَّل مَعْناها في الجداول
كمعناها في النسخة الأسكورياليّة يعني على مَذهب اهل
المغرب فلذلك ص عبارة عن ستّين و ض عن
تسعين و س عن ثلثمائة و ظ عن ثمانمائة

تم تم

تم

فما بلّغت القوس فهو حصّة العشَرات المجموعة من اختلاف النهار فسلكنا فيه ذلك حتّى نجدوله لجميع البروج بتفاضل عشرة اجزاء ففيها كفاية فيما يُحتاج اليه من علم المطالع المُفرَدة للبلد ولما وافقَ عرضه. وهذا العمَل بالجُدَيوِل المرسوم تحت تربيعة مَرَاتِب المَيْل.

﴿ باب ﴾ اذا اردتّ معرفة مَسِير القمر المختلف في الساعة لحساب الاجتماع والاستقبال فخذ فضل ما بين الشمس والقمر المُحكَم واعرِف ما يُقابله في جَداول الزيادة والنُّقصان من حَرَكة القمر في الساعة وهو لكلّ درجة خاصّة فما كان من الدقائق فانقُصه من مسير القمر المُختَلِف في الساعة اذا كانت حاصّة القمر المعدَّلة التي عرَفتَ مسيرها[1] في الساعة من ٥ الى صه ومن رسه الى شس وزده على ذلك المسير اذا كانت تلك الحاصّة من صه الى رسه فما بلغ بعد الزيادة او النقصان فهو المسير المُحكَم فانقُص منه حَرَكة الشمس في الساعة فما بَقِيَ فهو سَبق القمر.

1) Cod. مسيره

عليها او النقصان منها فهو عَدَد دَرَجات التَّسْيير إن شاء الله فإن كان الوَتَد الذي قَبْلَه الرابع فخذْ مـا بين الدَّرَجة التي تَسِير منها وبين درجة الرابع وَسَمِّ ذلك من نصف قَوْس الليل وخُـذْ ذلك الأسْم من فَضْلَة الفَضْلَتَيْن فما كان فهو الحاصِل ثمّ انظُر فإن كان الفضل للفضلة الأُولَى فانْقُص الحاصل من الفضلة الأُولَى وان كان الفضل للفضلة الثانية فزد الحاصِل عليها اعني على الفضلة الأُولَى فما كان من الفضلة الأُولَى بَعْدَ الزيادة عليها او النُّقْصان منها فهو عَـدَد دَرَجات التسيير. فإن كان الوَتَـد الذي قَبْلَه الطالع فخُذْ البَيْن الذي بين الجزء الطالع وبين الدرجة التي تَسِير منها فما كان فانسِبْه من نِصْف قوْس الليْل وخُذْ بقَدْر تلك النِّسْبة من فَضْلة الفضلتَيْن فمـا كان فهو الحاصِل فاحفَظْه ثمّ انظُر فـان كانت الفضلة الثانية اكثر من الفضلة الأُولَى فانْقُص الحاصل من الفضلة الثانية فان كانت هي الاقلّ فزد الحاصل على الفضلة الثانية فما كان من الفضلة الثانية بعد الزيادة او النُّقْصان فهو عَـدَد درجات التَّسْيير. فان كان الوَتَد الذي قَبْلَه السابع فخذ البُعْـد الذي بين الدرجة التي تسير منها وبين درجـة الوَتَد السابع فانسِب ذلك من نِصْف قَوْس النهار *وخُذْ بقَدْر تلك النِّسْبة من فضلة الفضلتَيْن فـما f. 153,r. كان فهو الحاصل فاحفَظْه ثمّ انظُر فإن كانت الفضلة الثانيـة اكثر من الفضلة الأُولَى فانقُص الحاصل من الفضلة الثانية وان كانت الفضلة الثانية اقـلّ من الفضلة الأُولَى فزد الحاصل عليها فـما كان من الفضلة الثانية بَعْدَ الزيادة عليها او النقصان منها فهو عَدَد درجات التَّسْيير وهي الاجزاء المعدَّلة الممزوجة من مَطالع البَلَد والفلك المستقيم.

باب معرِفة مطالع البروج في الفلك المستقيم بتفاضُل عشرة عشرة اجزاء واوتار هذه المطالع المنصَّفة لتسهُل[1] المعرِفة بمطالع البُروج لكلّ بَلَد تُريد.

أثْبَتْنا مطالع كلّ عشرة اجزاء مُجمَلًا مع ما قَبْلَه الى تمام تسعين في الفلك المستقيم ورسَمْنـا اوتار المطالع المنصَّفة تحتها. فإذا اردْنا معرفة المطالع عمِلْنا على الرَّسْم المتقدِّم في صَدْر الكتاب فاَخذْنا وتر نصف زيادة النهار الأطْوَل في ذلك البَلَد فضرَبْناه في اوتار هذه العَشَرات المرسومة تحتها فما حصل قوَّسْناه

1) Cod. ولتسهل

من زيادة اوساط الكواكب والعُقَد امّا في القمر وحاصّته والعُقَد فإنّك تَزيد ما حصَل لكلّ واحد منها على وَسَطه في الأصل وامّا الثلثة (f. 152,r.) *العَلَوِيَّة فزِدْه على اوساطها في الأصل وانقُصه من حاصّة[1] كلّ واحد منها في الأصل. وامّا الزُّهَرَة وعُطارِد فتَزيد ما يحصُل لكلّ واحد منها على حاصّته في الأصل وامّا أوساطها فإنّها مثل وَسَط الشمس فإذا فعَلْت ذلك قَوَّمْتَها كالعادة واعلَم أنّ اوقات التحاويل تنقُص في كلّ مائة سنة وستّ سنين[2] يومًا واحدًا فكلّما تجاوَزَتْ مائة وستّ سنين[3] فانقُص من الايّام الماضية من الشهر الذي للأصل يومًا واحدًا أبدًا إن شاء الله وهذا لا يتهيّأ في المواليد وإنّما يتهيّأ في أعمار المُدُن والدُّوَل والمِلَل عند الحاجة الى تحويلها إن شاء الله تعالى.

باب تَسْيير الدَّرجات من حَيْث شِئْتَ الى حيْث احبَبْتَ بالتقريب

واعلَم أنّ هذا التسْيير هو ما شرَحه بطليوس في تسيُّر الهَيْلاج وسَمَّى المَطالع فيه الجُوِي راسْت[4] فقال جُوِي راسْت الجَدْي وهي مطالع الفلك المستقيم وجُوِي راسْت البَلَد وهي مطالع البَلَد وهو تعديل بُعْدها عن الاوتاد إن شاء الله تعالى. قال اذا اردتَّ تَسْيير دَرَجة مّا الى مَوْضع مّا فانظُر الى الدرجة التي تُريد أن تَسير منها وهي الدرجة الأُولَى والى الدرجة الثانية التي تُريد ان تَسير اليها وهي الأُخْرَى ثمّ أَسقِطْ مَطالع فلك مستقيم الدرجة الأُولَى من مطالع فلك مستقيم الدرجة الثانية وما بَقِيَ فهي الفَضْلَة الأُولَى فاحفَظْها ثمّ أَسْقِطْ مطالع الدرجة الأُولَى في الإقْليم من مَطالع الدرجة الثانية في ذلك الاقليم على نحو ما فعَلْت اوّلًا بها في مطالع الفلك المستقيم وما بَقِيَ فهي الفَضْلة الثانية فاحفَظْها ايضًا ثمّ تأْخُذ فَضْل ما بين الفَضْلة الأُولَى والفضْلة الثانية وتعلَم لِمَن الفضل منها أَلِلْفَضْلة الأُولَى أمْ لِلفَضْلة الثانية فاحفَظْها وبَيِّنْ بأسْمها (f. 152,v.) *وهي فَضْلة الفَضْلَتَيْن ثمّ خُذْ بُعْد الأُولَى عن درجة الوَتَد الذي قَبْلَه فإن كان الوَتَد الذي قَبْلَه العاشر فسَمِّ هذا البُعْد من نصف قوْس النهار وخُذْ ذلك الأسْم من فضْلة الفضلتَيْن فما كان فهو الحاصِل ثمّ انظُر فان كان الفَضْل للفَضْلة الأُولَى فانقُص الحاصل من الفضلة الأُولَى وان كان الفضل للفضلة الثانية فزِدِ الحاصل عليها فما كان من الفَضْلة الاولى بَعْدَ الزيادة

---

1) Cod. حصة — 2) Cod. وستين سنه — 3) Cod. وستين — 4) Cod. semper جواراسب

باب معرفة اوقات تحاويل السنين وطوالعها وزيادات اوساط الكواكب فيها على اوساطها في الأصل وذلك بالجداول الموضوعة لذلك في آخر الكتاب.

قال كلّما اردتَ أن تعرِف اوقات تحاويل السنين وطوالعها وزياداتها في الاوساط على اوساط الكواكب الأصليّة فخذ ما مضَى للمولِد من السنين التامّة من سنة الأصل الى سنة التحويل وتكون قد عرَفتَ موضِع الشمس الاوسط والحقّي في الأصل ثمّ اطلُب مثل عَدَد السنين التامّة التي معك في جَدوَل السنين المجموعة الروميّة فحيث ما اصَبتَ او ما هو اقرَب اليه ممّا هو اقلّ منه فخُذ ما اصَبتَه تحته من ازمان المطالع فاحفَظه ثمّ اُدخُل بما بَقِيَ معك من فَضلة السنين في جَدوَل السنين المبسوطة وخُذ ما بإزائها من تلك الازمان ايضًا فأَضِفه الى الاوّل فما بلَغ بعد إلقاء الدَّور إن كان اكثر من دَور فاحفَظه واقسِمه على ٮه فما حصَل فساعات مُعتَدِلة *فزِدها على ساعات التقويم في الأصل فما بلَغَت f. 151,v. الساعات فان كانت اكثر من اربعة وعشرين فألقِ منها اربعة وعشرين وزِدْ على الأيّام الماضية من شهر الأصل يومًا وان كانت اقلّ من اربعة وعشرين عمِلتَ بها فما حصَلَت الأيّام الماضية من الشهر والساعات فانظُر فإن كانت السنة كبيسة وكان سُباط قد انقضى فانقُص من الأيّام الماضية من الشهر يومًا واحدًا وان لم تكُن كبيسة فلا تنقُص شيئًا ثمّ قَوِّم الشمس في ذلك التأريخ من تلك السنة فإنّ وَسَط الشمس يخرُج لك كالوسط الاوّل من الأصل فقَوِّمه بالتعديل بحَسَب موضِع بُعدها الابعد في سنة التحويل فإن خرَج موضع الشمس الحَقّي مثل الاوّل وإلّا فاعرِف زيادته على الاوّل أو نُقصانه منه واقسِم تلك الزيادة او ذلك النقصان على مَسير الشمس المُختَلِف في الساعة فما حصَل لك من ساعة فزِده على ساعات التقويم إن كان مَوضِع الشمس الثاني اقلّ من الاوّل وانقُصه منها ان كان هو الاكثر فما حصَل من ساعات التقويم بَعدَ ذلك فحوِّلها الى ساعات الأيّام المختلفة وذلك بأنْ تنظُر الى ما بإزاء جُزء الشمس من تعديل الأيّام المرسوم في الفلك المستقيم فتعرِف مقداره من الساعات المعتَدِلة وتزيده على ساعات التقويم فما بلَغَتْ فهو ساعات وَقت التحويل فاقسِمها على خمسة عشر وزِدْ عليها مَطالع جُزء الشمس في الفلك المستقيم واعرِفْ به الطالع ووَسَط السماء كالعادة. ثمّ ادخُل بعَدَد السنين التامّة في جداول حَرَكة القمر والكواكب في سني التحويل وخُذ ما بإزاء ذلك فما حصَل

﴿ والمُشتَرِي ﴾ يَسِير على استقامة من اعْلَى فلك تدويره سَبْعة وثلثين ومائة يوم ونصفًا ثمّ يُقيم ثلثة ايّام ورُبْعًا وخُمسًا ثمّ يرجع في مَسيره مائة يوم وسبعة[1] عشر يومًا ثمّ يُقيم ثانيةً كالمَقام الاوّل ثمّ يستقيم كاستقامته الأُولَى فجميع ايّامه التي يقطَع فيها فلك تدويره ثلثمائة وتسعة وتسعون[2] يومًا إلّا ساعتانِ بالتقريب واذا كانت حاصّته المعدَّلة من ‾ه‾ الى ‾قكد ه‾ فهو مستقيم والى تمام ‾قكز يا‾ فهو مُقيم والى تمام ‾رلب مط‾ فهو راجع والى تمام ‾رله نه‾[3] مُقيم والى تمام الدوْرة مستقيم. ﴿ والمِرّيخ ﴾ يسير على استقامة من أعْلَى فلك تدويره ثلثمائة يوم وأَحدًا واربعين يومًا وخُمْسًا ثمّ يُقيم خمسة[4] وعشرين يومًا وثُلثًا ثمّ يرجع في مَسيره ستّة واربعين يومًا وثُلْثَيْ يوم ثمّ يُقيم ثانيةً مثل مَقامه الاوّل ثمّ يستقيم مثل استقامته الأُولَى ايضًا فجميع ايّامه التي يقطَع فيها فلك تدويره سبعمائة وثمانون[5] إلّا عُشْر يوم بالتقريب فإذا كانت حاصّته المعدَّلة من ‾ه‾ الى ‾قتزلج‾[6] فهو مستقيم والى تمام ‾قسط يد‾ فهو مُقيم والى تَمام ‾قص مو‾ فهو راجع والى تمام ‾رب كز‾[7] فهو مُقيم والى تمام الدوْرة مستقيم. ﴿ والزُّهَرة ﴾ تسير من أعْلَى فلك تدويرها على استقامة مائتَيْن وتسعة وستّين يومًا ونِصْف سُدس يوم ثمّ تُقيم اربعة[8] ايّام ثمّ ترجع في مسيرها سبعة وثلثين يومًا واربعة اخماس يوم ثمّ تُقيم ثانيةً مثل المَقام الاوّل ثمّ تستقيم مثل استقامتها الأُولَى فجميع ايّامها التي تقطَع فيها فلك تدويرها خمسمائة[9] يوم وثلثة وثمانون يومًا وثُلثا يَوْم ورُبْع يوم بالتقريب. فإذا كانت حاصّتها المعدَّلة من ‾ه‾ الى ‾قسه نج‾* فهي مستقيمة السَّيْر والى تمام ‾قسح كا‾ فهي مُقيمة والى تمام ‾قصا لط‾ فهي راجعة في السَّيْر والى تمام ‾قصد ز‾ فهي مُقيمة والى تمام الدوْرة مستقيمة. ﴿ والكاتب ﴾ يسير على استقامة من أعْلَى فلك تدويره ستّة واربعين يومًا وثُلث ورُبْع يوم ثمّ يُقيم قريبًا من عشرين ساعة ثمّ يرجع في مَسيره احدًا وعشرين يومًا وعُشر يوم ثمّ يُقيم ثانيةً مثل مَقامه الاوّل ثمّ يستقيم مثل استقامته الأُولَى فجميع ايّامه التي يقطَع فيها فلك تدويره مائة يوم وخمسة عشر يومًا ونِصْف ورُبْع وثُمْن يوم بالتقريب واذا كانت حاصّته المعدَّلة من ‾ه‾ الى ‾قمد م‾ فهو مستقيم والى تمام ‾قمز يج‾ فهو مُقيم والى تمام ‾ريب مز‾ راجع والى تمام ‾ريه ك‾[10] فهو مُقيم والى تمام الدوْرة فهو مستقيم السيْر والله أعْلَم.

f. 151,r.

1) Cod. وستة — 2) Cod. وستين — 3) Cod. رله — 4) Cod. اربعه — 5) Deest in cod.; sed super recte scribitur سبع مايه .ذف — 6) Cod. قصز لب (ص apud Maghrebinos = س 60). — 7) Cod. رب كو — 8) Cod. ثلثة — 9) Cod. اربعمايه — 10) Cod. ريه

من سني ذي القرنَيْن الى ان تنتهي الى أَيْلول فإن دخَل من ايْلول يوم واحد فزِدْ على سني ذي القرنَيْن سنة أُخرَى فإن كانت السنة كبيسة وبلَغ العدد الى شُباط فخُذْ له تسعة وعشرين يومًا في تلك السنة. ومعرِفة السنة الكبيسة من التَّوْقيع المرسوم *في الجَدْوَل الموضوع لعَلامات شهور الرُّوم. وكذلك f. 150,r. تعلَم اليوم الذي انت فيه من الشهر العربيّ من السنة التي انت فيها من سني الهِجْرة من قِبَل تأريخ الروم وهو أن تنظُر في هذا الجَدْوَل في سَطْر سني ذي القرنَيْن فتأْخذ ما بإزاء السنة التي انت فيها من سني ذي القرنَيْن من الأيّام الماضية من الشهر الروميّ ففي ذلك اليوم الماضي من الشهر يقَع اوّل المُحرَّم من السنة التي انت فيها من سِني الهِجْرة فاحفَظْه ثمّ تأْخُذ ما بَقِيَ من ذلك الشهر الروميّ من الأيّام فتزيد عليها ما يحصُل لك من الشهر والأيّام التي بعد ذلك الشهر الى اليوم الذي تُريد فتأْخُذ لكلّ شهر عدد ايّامه فما بلَغ فزِدْ عليه يومًا واحدًا أَصلًا ماضِيًا[1] أَبدًا ثمّ القِ ما اجتمع من المحرَّم لكلّ شهر عدد ايّامه فاليوم الذي تنتهي اليه هو يوم[2] ذلك الشهر الذي انت فيه من الشهر العربيّ من تلك السنة التي وجَدْتَّ من سِنِي الهِجْرة الى أن تنتهي الى المحرَّم فإذا انتهَيْتَ اليه ودخَل منه يوْم واحد فزِدْ على السنين التي معك من سني الهِجْرة سنة أُخرَى وعلى هذا التأريخ يكون عمَلك إن شاء الله.

باب معرِفة استقامة الكواكب ومَقاماتها ورُجُوعها وقَطْعها افلاك تداويرها.

قال إنّ[3] الكواكب ﴿ زُحَلُ ﴾ يسير على استقامة من أَعْلَى فلك تدويره مائة وثمانية عشر يومًا ونِصْفًا ثمّ يُقيم يَوْمَيْن ونصفًا ورُبْعًا وثُمْنًا ثمّ يرجع في مَسيره مائة وخمسة وثلثين يومًا وثُلْثًا ورُبْعًا ثمّ يُقيم ثانيةً مثل مَقامه الاوّل ثمّ يستقيم مثل استقامته الأُولَى حتَّى يرجع الى أَعلَى فلك تدويره فجميع ايّامه التي يقطَع فيها فلك التدوير ثلثمائة وثمانية وسبعون يومًا وساعَتانِ بالتقريب. واذا كانت حاصَّته المعدَّلة من ه الى قيب مه[4] فهو مستقيم فإذا جاوز ذلك الى تَمام *قيه كط فهو مُقيم فإذا تجاوز ذلك الى f. 150,v. تَمام رمد لا فهو راجع فإذا تجاوز ذلك الى تمام رمز يه[5] فهو مُقيم والى تمام الدَّوْرة مستقيم إن شاء الله.

---

1) Cod. ماصلا ; cf. p. ٢١٩,16. — 2) Cod. اول — 3) Addendum forte من. — 4) Cod. قيب مد —
5) Cod. رمز يد

باب معرفة تأريخ العَرَب والرُّوم وبعض ذلك ببعض من هذه الجداول.

قال اذا اردتَّ أن تعرِف تأريخ الرُّوم من تأريخ الهِجْرة فاطلُب في سنين الهِجْرة المرسومة في السطور[1] الأوّلة مثل عَدَد السنين التي معك فحيْث ما اصبْتَ مثله فخُذْ ما تحته من عدد السنين الروميّة التي في الجَدْوَل المرسوم فيه سنو ذي القرنَيْن وعدد الأيّام الماضية من الشهر المرسوم تحت السنين فما حصَل من السنين والشهور التامّة والأيّام الماضية من الشهر الروميّ فاعرِفه فهو ما مضَى من سني ذي القرنَيْن مع السنة التي انت فيها واليوم الماضي من الشهر الروميّ الى اوّل يوم من المُحرَّم من السنة التي انت فيها من سني الهِجْرة فاعرِف في[2] ايّ يوم يقَع من ايّام الجُمْعة وذلك بأنْ تأخُذ ما تحت تلك السنة التي انت فيها *من سني الهِجْرة من عدد ايّام الجُمْعة التي في الجَدْول المُوَقَّع عليه اوّل المحرَّم وهو اليوم الماضي من ذلك الشهر الروميّ الذي وجَدْت في الجَدْوَل وهو مُوافِق التأريخ الذي رسَمْنا في اوّل الكتاب فإن اردتَّ غير ذلك الشهر من شُهور الرُّوم من قِبَل الشهر الذي انت فيه من شُهور العَرَب فاعرِف اوّل الشهر العَرَبيّ الذي تُريد في ايّ يوم يقَع من ايّام الجُمْعة وذلك بأنْ تأخُذ عدد الايّام الذي عرَفْتَ بها اوّل المحرّم وتَزيد عليها عَلامة الشهر الذي تُريد من شُهور العَرَب المرسوم في جَدْوَل علامات الشهور العربيّة فإن كان اكثر من سبعة القَيْتَ منه سبعة وما لم يُتِمّ سبعة فأَلْقِه من يوم الأَحَد فاليوم الذي تنتهي اليه فهو اوّل يوم من ذلك الشهر العربيّ الذي اردتَّ واعرِف ما مضَى من ذلك الشهر من الأيّام على الابتداء ثمّ خُذْ من اوّل المحرَّم الى اليوم الذي اردتَّ من ذلك الشهر واحسِب لكلّ شهر مضَى من السنة عدد ايّامه وهو شهر ثلثون يومًا وشهر تسعة وعشرون يومًا فما بلَغَتِ الأيّام كلّها مع الأيّام التي مضَتْ من الشهر الذي اردتَّ فانقُص منه يومًا واحدًا فما بَقِيَ فزِدْ عليه عدد الأيّام الماضية من الشهر الروميّ الذي وَجدتَّ في الجَدْوَل فما بلَغ فاطرَحْه من اوّل ذلك الشهر الروميّ لكلّ شهر عدد ايّامه فاليوم الذي ينتهي اليه من الشهر الذي يقَع ذلك العدد منه هو اليوم الذي انت فيه من الشهر الروميّ من السنة التي وجدتَّ في الجَدْوَل

f. 149,v.

1) Cod. الشهور — 2) Deest in cod.

عَلامة السنة التي انت فيها فأَلقِ العَدَد من يَوْم الاحد فحَيْث وافـق[1] حسابك فبذلك اليوم تدخُـل السنة وهو اوّل يوم من المُحَرَّم لتلك السنة. وان اردتَّ غيره من الشُّهور فخُـذْ علامـة الشهْر الذي تُريد من جَدْوَل الشهور وزِدْه على علامة السنة فان كان مـا اجتمع اكثر من سبعة فألقِ منه سبْعـة وألقِ ما بَقِيَ او ما حصَل دون سبعة من يوْم الأَحَد يَقِفْ بك العَدَد عنـد تمامه على اْسم اليـوم الذي يدخُل به ذلك الشهر الذي تُريد وعلى هذا الحِساب تعمَـل في استخراج حرَكات الكواكـب في الجداول الموضوعة لتأريخ العَرَب ولا تلتفِتْ الى غـيره ان[2] زاد او نقَص. وان اردتَّ معرِفـة كَبِيسة العَرَب تُسْقِط سِني الهِجرة ثلثين ثلثين وتَبقي ما بَقِيَ بهذه الحُروف فأيّ سنة وافقَتْ حرْفًا من هذه الحُروف فتلك السنة كبيسة وما لم يُوافِقها فليْسَت بكَبِيسة والحروف ب ه ز ى[3] يج يو يح[4] كا كد كو[5] كط وسأُبيِّن ذلك في مبسوطة سني العرب من جَدْوَل استخراج العَلامات إن شاء الله تعالى وبالله التَّوفيق لا بغَيْره.

f. 149,r.

باب معرِفة اوائل شُهور الرُّوم بتأريخ ذي القَرْنَيْن المقسوم على كح بزيادة سنة.

قال اذا اردتَّ أن تعرف اوّل كلّ شهر تُريد من شهور الرُّوم وفي ايّ يوْم يقَع من ايّام الجُمْعة فخُذْ سِنِي ذي القَرْنَيْن مع السنة التي انت فيهـا من دُخول أَيلولَ ولو لم يدخلْ منها إلّا يوْم واحـد فزِدْ على ذلك سنة واحدة أَصلًا ماضيًا[6] أَبَدًا فما بلَغ فألْقِه ثمانية وعشرين ثمانية وعشرين فما بَقِيَ اقلّ من ثمانية وعشرين او ثمانية وعشرين فاطلُب مثله في جداول السنين الروميّة المبسوطة فخُذْ ما بإزائه في سَطْر الشَّهْر الذي تُريد من شهور الروم فما حصَل فهو علامة ذلك الشهر الذي تُريـد فألقِـه من يوم الأَحَد يُخرِجك بإزاء العَدَد الى اْسم اليوم الذي يدخُل به ذلك الشهر واوّل أَيلول هو اوّل يوم من السنة. ومَعْرِفة السنة الكَبِيسة من التَّوْقيع الذي تجده بإزاء شَهْر سُباط فإنّك تَزِيد عليه كَبِيسة في كلّ اربع سنين إن شاء الله.

---

1) Locus tineis erosus; supersunt فحـ . . . افـق — 2) Legendum videtur فـإنّه — 3) Cod. ح — 4) Cod. يط — 5) Cod. كز — 6) Ex coniectura; cod. ماصلا ut p. ٢٢١, l. 9.

المسطرة يقع اصحّ لأنّه يقع من دائرة قُطرها عشر أذرُع. وكذلك لو جعلنا طول مِسْطَرة زل مثله مرّتَين او اقلّ حتّى تجوز الى عَلامة ع وركّبنا الشُّطبة التي عند قُرب ز في موضع ع كان ابعد لِما بين الشُّطبَتَيْن واصحّ لذلك وقد يُؤخَذ بهذه المساطر الارتفاع في كلّ وقت اذا رُكِّبَتْ مسطرة زح تركيبًا مُحكَمًا في عَمود ا ب ج د لكَيْ تُديرها الى نواحي الأفق حيث كانت الشمس من الافق. وكذلك إن احتيج أن يُؤخَذ بها ارتفاع القمر وغيره من الكواكب عُلِمَ اذا أُنقِصَ قوس البُعد عن سمت الرؤس من تسعين كم يكون الارتفاع وذلك الذي يبقى من سَمت الرؤس الى تسعين اذا أُنقِصَ منه قوس البُعد إن شاء الله.

باب معرفة استخراج اوائل سِني العَرَب وشُهورهم التي يُعمَل عليها في التأريخ بالجداول.

قال اذا اردتَ أن تعلَم عَلامة السنة التي انت فيها من سِني العَرَب وهي سِنُو الهِجرَة فانظُر الى ما زادَتْ سنو الهِجْرة على مائتَيْن وعشر سِنين فأَسْقِطها مائتَيْن وعشرًا مائتَيْن وعشرًا واعمَل بما يبقى دون ذلك وذلك انّها تعود في كلّ مائتَيْن وعشر سِنين الى الرَّسْم الأوّل دائمًا أَبدًا فإذا عرَفْتَ ما يحصُل من السنين مع السنة التي انت فيها ولو لم يَدخُل منها إلّا يَوْم واحد فاطلُب مثله في سُطور العَدَد من جداول السنين المجموعة وخُذْ ما بإزائه من عَلامات السنين وان لم تَجِدْ مثل العَدَد الذي معك في السنين المجموعة فاطلُب ما هو اقرب اليه ممّا هو اقلّ منه فحيث ما اصبْتَ مثله فخُذْ ما تحته f. 148,v. من عَلامات *السّنين ثمّ انظُر ما بَقِيَ من السنين الى السنة التي انت فيها فأَدخِله في سَطر السنين المبسوطة وخذ ما تحته من عَلامات السنين وأضِفه الى العلامة الأُولَى التي كنت حفظتَ ممّا بإزاء السنين المجموعة فما بلَغ إن كان اكثر من سبعة فأَلقِ منه سبعة فما بَقِيَ معك فهو علامة السنة التي تُريد فإن كان ما ادخَلْتَ من عدد في السنين المجموعة ولم يَبقَ معك ما[1] تُدخِل في المبسوطة فزِدْ على ما تجد تحت السنين المجموعة من العدد واحدًا أَبدًا وإن شِئْتَ فخُذْ في المجموعة ما دون ما اجتمع لك بثلثين وخُذ ما بإزاء ثلثين في المبسوطة وأضِفه بعضه الى بعض تُوافِق الصَّواب بأيّ الجِهَتَيْن عمِلتَ وهو

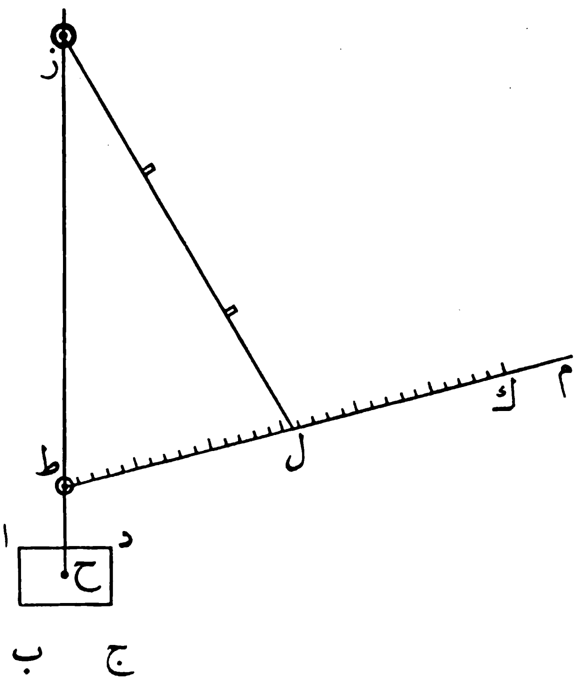
1) Cod. بما

الباقي من المسطرة على قَدْر تلك الاقسام على حَسَب ما نُريد من القِلّة والكَثْرة الى تَمام وَتَر خمسة واربعين جزءًا المُنَصَّف ليكون اكثر ما تبلغ اقسام خطّ ط م اثنَيْن واربعين جزءًا ونصفًا بالتقريب وما بَقِيَ مِن المِسْطَرة حَذَفْناه ثمّ نثقب مسطرتَيْ ز ط و ط م على نقطة ط ثُقْبَيْن مُسْتَديرَيْن كما ثقبنا الاوّلَيْن وننظِمها بقُطْب ونشدّه كما تنظِم قُطْب الأَسْطُرْلاب لتحرّك مِسْطرة ط م حيث شئنا من الشمال والجَنوب ولا تقلق ولا تضطرب ونفرض في مسطرة ط م من خطّ ط م فَرْضًا في نصف عَرْضها ونصفها الأعلى الخارج بقَدْر نصف غِلَظ المِسْطرة في كلّ الطول وكذلك نفرض في طَرَف مسطرة ز ل بقدر نصف غِلَظ مسطرة ط م وعرضها ونحذف اطراف تربيع مسطرة ز ل من الجانبَيْن قليلًا قليلًا f. 147,v. *ليسهُل ويسلَس مَدارها وحَرَكتها على خطّ ط م ويقع وَجْه المسطرتَيْن من قِبَل الفَرْض الذي قد فرضنا سَطْحًا واحدًا لا يَعلو احدهما على الآخر ويَنْتُو عليه ثمّ نُدير عمود ا ب ج د الذي قد اثبَتْنا فيه مِسْطرة ز ط ح حتّى يَقوم على خطّ ب ج من تربيعه على خطّ نصف النهار ويقع خطّ الشاقول اذا أُرسِل من نقطة ز[1] الى نقطة ط ليكون قِيام المسطرة على زَوَايا قائمة ويكون وَجْه سَطْح المسطرة قائمًا على خطّ نصف النهار مَوْزونًا عليه مُواجِهًا للشرق وكذلك الشُطْبَتان المركّبتان في المِسْطَرة الثانية وكذلك الأقسام التي في مسطرة ط م تُواجِه المشرِق وتكون مرسومة على طول نصف المسطرة الذي وقع الفَرْض في النصف الثاني منه فإذا جازَتِ الشمس على خطّ نصف النهار حرّكنا المسطرة التي فيها الشُطْبَتان نحو الشَمال والجَنوب حتّى تَظِلّ الشُطْبَة العُليا [الشُطْبَة السُفْلَى][2] كلّها وينفُذ شِعاع الشمس من ثَقْب الشُطْبَة العُليا في ثَقْب الشطبة السُفْلَى ونمدّ مع ذلك مسطرة ط م ونحرّكها نحو الشمال والجنوب حتّى نُلصِق خطّ ط م الذي في عرض المسطرة المفروضة بنقطة ل التي من مسطرة ز ل من أَجْل الفَرْضَيْن اللذانِ فرَضْناهما ونعلَم على كَمْ من العَدَد المقسوم في مسطرة ط م وقعت نقطة ل فنُدْخِل ذلك الى جَدْوَل الاوتار المنصَّفة فنقوّسه فما خرجَتِ القَوْس اضعَفْناها فما بلَغت فهو بُعْد الشمس عن نُقطة سَمْت الرُؤوس اذا كان ابتداء عَدَد المسطرة من نقطة ط وكذلك لو قسَمْنا خطّ ط ك بستّين جُزءًا على قدر نصف f. 148,r. *القُطْر وقسَمْنا خطّ ك م الى تَمام خمسة وثمانين جزءًا ثمّ اخَذْنا العَدَد الذي تقع عليه نقطة ل فعرَفْنا نصفه فقوّسناه وما بلَغَتِ القَوْس اضعَفْناها كان المَعْنَى واحد. والرَّصْد بهذه

1) Cod. د — 2) Deest in cod.

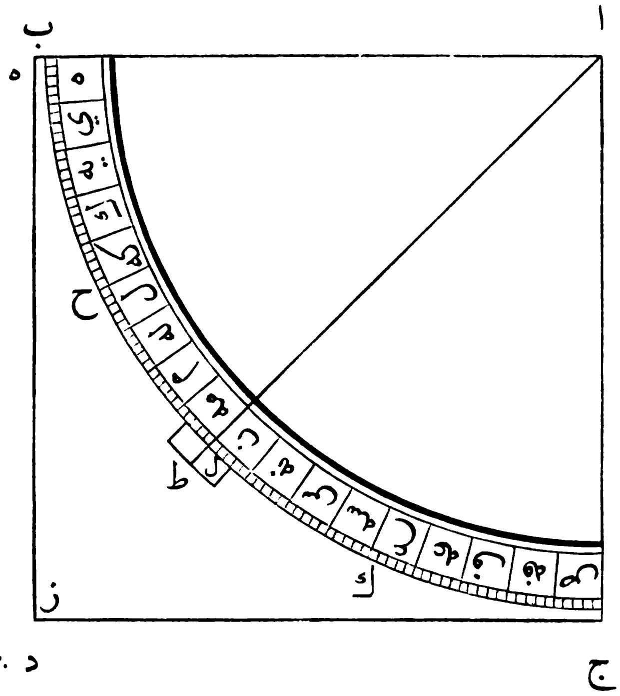
ويُعلَم بذلك ابدًا بُعد الشمس عن نقطة سَمْت الرؤس في كلّ يوم وارتفاعه عـن الأفق إن شاء الله f. 146,v. تعالى وبالله التوفيق. *ويَجب ايضًا أن يكون تربيع اللِّبْنة تربيعًا مُسْتَوِيًا وتكون باتّفاق عـدد زاوية قائمة إن شاء الله تعالى.

وهذه صورة العضادة الطويلة



قال نتّخذ ثلث مَساطر[1] مـن خشب مُسْتَوِيَة مربّعـة السطوح ونخطّ في وسط كلّ مِسْطَرة منها خطًّا مارًّا في سَطح طولها ونجعل حكاية الخطوط التي تمـرّ في اوساط المساطر[2] هـذه الصورة وهي مِسْطرة زح ومسطرة زل ومسطرة طم ونتعلّم على مسطرة زح على الخطّ عَلامة ط ونجعل خطّ زط خمس أذرع ونثبت خطّ طح الباقي من المسطرة في حَجر او عمود إثباتًا مُحكمًا لا يزول ولا يتغيّر ولا يقلـق ثمّ f. 147,r. نأخذ المِسْطرة الثانية وهي أصغر *من الثالثة[3] فنجعل خطّ زل منها مُساويًا لخطّ زط ونجعل عليها شظيّتين من نُحاس في عرضها الذي يمرّ على سَطح مِسْطَرة زط مُتساويتي القَدْر مثل شظية الأسطرلاب نركّبها في وَجه المسطرة تركيبًا مُحكمًا ونصير[4] في اوساطها ثقبين مُتقابلين ونركّب إحدى الشظيّتين قُرب نُقطة ز والأخرى قُرب نقطة ل ونثقب هاتين المِسطرتين[5] على عَلامة ز وننظمها بقطب[6] ونشدّه كما نشدّ قطب ذات الصّفائح لتحرّك مِسْطَرة زل الى جهة الشّمال والجنوب على حسَب ما نُريد من غير اضطراب ولا قلَق ولا اعوجاج ثمّ نأخـذ مِسْطَرة طم فنجعل خطّ طك منها مُساويًا لكلّ واحد من خطّي زط وزل ثمّ نقسم خـطّ طك بثلثين جزءًا ونقسم بين الاجزاء بما أمكن من الدقائق قِسْمة صحيحة مُتساوية الاقدار ونقسم خـطّ كم

1) Cod. مساطير — 2) Cod. مساطير — 3) Exspectandum erat الصُّغْرَى من الثلث ; Plato: « ex minima trium regularum ». — 4) Forte legendum وثقّب — 5) Cod. الشطبتين — 6) Cod. نقطب



قال تتّخذ لِبْنَة نُحاس او حَجَرِيّة او خَشَبِيّة مُربّعة يكون تربيعها قَدْر ذراعَين وكلّما عظُمَتْ كان اصحّ وهي لِبْنَة ا ب ج د ونتّخذ نقطة ا مَرْكَزًا ونُدير عليه بقَدْر ا ب ا ج[1] وهي قوس ب ج ونقسمها بتسعين قسمًا بقدر اجزاء الربع بخطوط مَجازها على المركز والاقسام المرسومة في القَوْس وفيما بين الاجزاء بما أمكَنَ من الدقائق ويكون وَجْه اللِّبْنَة سَلِسًا مُحْكَم الاستِواء غير مائل ولا مُضْطَرِب لتصحّ الاقسام فيه ثمّ نأخذ وَتِدَين من نُحاس مُتَساوِيَي القَدْرَيْن مخروطين في الشَّهْر محدودي الطَّرَفين فنُثْبِت احدهما في مَرْكَز نُقْطة ا ونُثْبِت الآخر في مركز نقطة ج[2] ونكون قد تقدّمنا في استخراج خطّ نصف النهار وهو خطّ ه ز بإرسالنا خَيْط الشّاقول من طَرَف العُود[3] الذي في مَرْكَز ا على طَرَف الوَتِد الذي في مَرْكَز ج[4] لكَيْلا يميلَ وَجْه اللِّبْنَة ولا نَصْبها فيكون الوَجْه الذي فيه الرُّسوم والأقْسام مُواجِهًا للشرق وجانبها الذي عليه ا ب على سَمْت الجَنوب[5] ونرْصُد الظِّلّ في اوقات انتصاف النهار فنعلَم مَوْضِع ظِلّ الوَتِد في مركز ا من اقسام الرُّبع في كلّ يوم ونتّخذ قِطْعة من نُحاس مُلازِمة التَّقْويس لقَوْس ب ج وهي قِطْعة ط ونتّخذ في وَسَطها خطًّا وهو الخطّ الذي في موضع ط لتصير هذه القِطْعة تحت مَوْضِع الظلّ حتّى يَبِين موضعه من الاجزاء لكَيْلا يشتكِل علينا تَمْييزه ويكون خطّ ط على وسط عرض ظِلّ الوَتِد فنعلَم على ايّ خطّ يقع من اجزاء الاقسام ودقائقها ومن قِبَل ذلك نعلَم نِهاية بُعْد الشمس عن سَمْت رُؤوسنا في الصَّيف والشتاء ولتكُنْ نُقطة ح النّهاية الصَّيْفيّة ونقطة ك النهاية الشَّتَوِيّة ولذلك يكون قوس ك ح قوس ما بين المُنْقَلَبَين ونصفها هو علامة ل فمَتى جازت الشمس على نقطة الاعتدال الرَّبيعيّة او الخريفيّة[6] كان مَوْقِع ظِلّ الوَتِد الذي في موضع ا على نقطة ل من تقويس ب ج

f. 146,r.

1) Cod. ا ب ج — 2) Cod. ب — 3) Vix dubito legendum esse الوتد — 4) Cod. ب — 5) Cod. القبله — 6) Cod. الشتويه —

إلّا حِينَ يُسامِت الشمس ثمّ نعرف جُزْء الشمس الذي هي فيه من البروج ونُدير ذلك الجزء الى الرُّبْع الذي فيه الشمس ونُقِرّ الحلقة على حالها فما ارتفع عن دائرة الأُفق من اجزاء الرُّبْع *f. 145,r. فهو مقدار الارتفاع فإذا حرّكنا الحلقة نَحْوَ جُزْء الشمس لم نَزَلْ نُحرّكه ونحرّك جزء الشمس حتّى يقع طَرَف المُورِي المحدّد الذي يماسّ الكُرة على جزء الشمس المرسوم في خطّ فلك البُروج ولَنْ يتهيّأ أن يقع ذلك كما وَصَفْنا إلّا في الموضع الذي تكون فيه الشمس في ذلك الوَقْت من الفلك بحَسَب ارتفاعها عن الأفق فإذا وقع لنا كذلك فقد قام لنا الفلك على هَيْئته في ذلك الوقت وما قطَعَتْ حَلْقة الأُفق من فلك البروج من ناحية المشرق فهو الجزء الطالع في ذلك الوقت وما قطَعَتْ منه في جزء المغرِب فهو الجزء الغارب وما قطَع وَسَط غِلَظ حَلْقة وَسَط السماء من فلك البروج فهو الجزء الذي في وسط السماء وكذلك وَتَد الارض في قُبالته. فإذا أَرَدْنا[1] أن نعلَم ما مضَى من النهار من ساعة نظَرْنا الى ما قطَعَتْ حَلْقة الافق من فلك مُعدّل النهار من حين يطلُع جزء الشمس في الكُرة الى ان يطلُع ذلك الجزء الطالع في ذلك الوقت فهو ما دار من الفلك مُنْذُ طُلوع الشمس الى ساعة القياس وفي كلّ خمس عشرة درجة منه ساعة مُسْتَوِيَة واذا قُسِم على ازمان ساعات جزء الشمس دَلَّ على الساعات الزمانيّة وكلّما رفَعْنا القُطْب تَبَيَّنَ لنا دَوْر البروج وزيادات النهار الى ان نرفَعه تسعين جُزْءًا وتبيَّن مَطالِع البروج في كلّ بَلَد على الرَّسْم وغير ذلك من الأشياء. وينبغي أن نكتُب على حلقة الافق في الثُّلث[2] الباقي منها الى ما يَلِي الشَّمال المشارق الصَّيْفيَّة والى ما يلي الجَنوب من خطّ المشرِق المشارق الشَّتَوِيَّة وكذلك من خطّ المغرِب الى ما يلي الشمال المغارب الصيفيّة والى ما يلي الجنوب المغارب الشَّتَوِيَّة لنكون قد بيَّنَّا جميع ما يُحتاج اليه من سَمْت *f. 145,v. المطالع والمغارب. واذا وجَّهْنا جزء الشمس والمُوري على حالته عليه يُحاذي[3] الشمس فقد صارت حَلْقة وَسَط السماء تُحاذي خطّ نِصْف النهار.

وهذه صُورة اللَّبِنَة التي للرَّصَد حتّى يقع القَوْل عليها

---

1) Pro hac voce in cod. spatium vacuum. — 2) Videtur error pro الرُّبْع — 3) Cod. تحاذى

ظاهر حلقة وَسط السَّماء عن جَنْبَي خطّ القُبّة ووَتد الارض المُقابل للقُبّة فرضًا بقدر نصف سمك الحلقة العُليا وفرَضْنا في هذه الحلقة من باطنها فرضًا عن جنبَي الرُّبعَين الباقيَيْن بقدر ذلك الفرض وبقدر سمك الحلقة الصُّغرَى التي فيها القُطْبانِ فإذا فعلْنا ذلك فقد صارت الحلقة القائمة على حلقة الافق القاطعة بين الشّمال والجَنوب حلقة وسط السماء ومَوْضع خطّ نِصْف السماء في نصف غِلَظها وصارت الحلقة الأُخرَى القاطعة فيما بين المشرِق والمغرِب تُحدّ ما بين الشمال والجنوب من الكُرة وموضع خطّ المشرق والمغرب في وسط غِلَظها ثمّ تقسِم ارباع الحلقة العُظمَى التي تدور فيها هذه الحَلَق بتسعين جُزْءًا وثمانية عشر بَيْتًا ونُثبِت في كلّ بيْت عَدَده بحروف الجُمَّل الى تمام التسعين كما فعلْنا آنِفًا ونثقُب في وسط غِلَظ هذه الحلقة ثَقْبًا نافذًا عن جَنْبَيْ خطّ الرُّبع الذي ابتدأْنا منه بالقِسْمَة ونفرِض فوقه فَرْضًا في أَعْلَى الحلقة عن جنبي الخطّ بقدر رُبع الحلقة ونعمَل قِطْعة من نُحاس مُرَبَّعة بقدر غِلَظ الحلقة وعرض الفرض ونُحزّ في وَسَطها خطًّا مستقيمًا يقطَعها بنصفيْن مُسْتَوِيَيْن ونبرُد عن جَنْبَيْ هذا الخطّ بالمِبْرَد وندُقّه الى أَسفَل القِطْعة بَرْدًا مستديرًا ونجعَل طَرَفه الاسفل حادًّا شَبيهًا بالمِسْمار ونجعَل طُوله بمقدار ما يدخُل في طرف الحلقة ويُماسّ طَرَفه الاسفل المحدَّد وَجْه الكُرَة ونفرِض من تربيعه الباقي في الفَرْض بقَدْر سَمْك الفرض *ويكون ما يظهَر منه فوق الحلقة بمقدار الإبهام او كما يحسُن ليكون هذا الظاهر مُوريًا للشعاع f. 144,v. والارتفاع ومَتَى شِئْنا اثبَتْناه في مَوْضعه ثمّ نركّب هذه الحلقة في مِلزَمَيْن يُشبِهانِ قُطْب ذات الصَّفائح ويكون لها طَرَفانِ مُحدَّدانِ نثقُب لهما ثَقْبًا في وَسَط غِلَظ حلقة وَسَط السماء ووسط غِلَظ حلقة ما بين المشرق والمغرب وتكون الحلقة تجري في حُجْرَتَيْ هذَيْن القُطبَيْن بمنزلة الفَرَس الذي في قُطب ذات الصَّفائح الى نحو الشَّمال والجَنوب ونجعَل الأَعْلَى منها عُرْوَة وحلْقة لتعلَق الكُرة بها كما تعلَق ذات الصَّفائح ونحتال في أن نشُدّ طَرَفَي القطبَيْن لنُثْبِت الحلقة في مَوْضعها وتدور بدَوْر القطبيْن الى جهة المشرق والمغرب ونحتال لها بأن نفرِض في الحلقة العُظمَى فرضًا بقَدْر طول طَرَف القُطب الذي يدخُل في الثَّقْب حتّى اذا استوى في موضعه شدَدْناه بقِطْعة نُحاس تملأه فلا يزول عن موضعه إن شاء الله.

﴿ فإذا أرَدْنا أن نأخُذ الارتفاع ﴾ في ايّ بَلَد شِئْنا رفَعْنا قُطب مُعدِّل النهار الشَّماليّ المرسوم في الحلقة الصُّغرَى عن الأُفق الشماليّ بقدر عرض البلد واثبتْناه على حاله ثمّ ركّبْنا مُوري الشّعاع والارتفاع في مَوْضعه وعلّقنا الكُرة بأيدينا كما تُعلَّق ذات الصفائح بعِلاقتها ووجّهنا الموري نحو الشمس في الرُّبع الذي هي فيه من الأُفق وأدَرْنا الحلْقة نحو الشّمال والجَنوب حتّى يُظِلّ الموري نفسه ولا يكون ذلك

منها خمسة اجزاء ليقع في كلّ رُبع تسعون جزءًا وتكتُب في البُيوت بحروف الجُمَّل ما وجب لها وتتّخذ ابتداء العِدّة من احد الارباع الى تمام التسعين من الجانبَين وكذلك تقسم الرُبع الذي يُقابله وتكتُبه بحُروف الجُمَّل ايضًا لتُلقيَ التسعين في اربعة مواضع من الحلقة في موضعَين منها ثابتَين[1] عند نهاية كلّ رُبع وتكتُب على احد الموضعين الذي تلتقي فيه التسعون نقطة الشمال وعلى الموضع الذي يُقابله f. 143,v. نقطة الجنوب وتفرض في الحلقة الصُغرى علامة * على احد ارباعها وتجعله قُطب الشمال والذي يُقابله على نصف الحلقة قطب الجنوب وتثقُب هذه الحلقة على هذين الموضعَين المتقابلَين ثقبًا في وسط عَرضها وسَمكها وكذلك تثقُب قُطبَي فلك مُعدِّل النهار في الكرة وتُثبِت الكُرة في هذه الحلقة الصُغرى في هذين الموضعين ونسمرها[2] بمِسمارَين مبرودَين مع ظاهر الحلقة ليكون مَدار الكُرة على قطبَي معدّل النهار وهما هاذان القطبان ثمّ نركّب عليه الحلقة التي تكون هذه في باطنها بعدَ أن تقسمها بثلثمائة وستّين جزءًا واثنين وسبعين بيتًا ونكتُب عليها بحروف الجُمَّل كما كتبْنا قبلُ إلّا أنّ الكتابة التي تقع في البُيوت تكون نافذة الى طَرَف الحلقة والتي تقع في دائرة الأُفق تكون الى مقدار ثُلثَيها ونجعَل الكتاب على ذلك الرَسم المتقدّم لتلتقي التسعون في موضعَين متقابلَين في كلّ موضع مرّتَين ثمّ نحيّز من الموضع الذي أُبتُدئَ منه بالعدَد الى ما يَلي اسفَل الحَلقة حيزًا غائصًا في هذه الحَلقة الى مقدار نصف سَمكها ونجعَل مقدار الفَرض بقدْر غِلَظ حلقة الأُفق ويكون هذا الفرض من ظاهر هذه الحلقة وكذلك نفرض في الموضع الذي يُقابله مثل هذا الفرض ايضًا ثمّ نفرض في حلقة الافق في باطنها فرضًا بمقدار سَمك الفرض الذي في الحلقة الأُخرَى ومقدار سمك الحلقة الصُغرَى ونجعل الفرض عن جنبَي خطّ الشَمال والجَنوب باستواء بقَدْر غِلَظ الحلقة التي فرَضنا فيها الفرض الأوّل ثمّ نركّب إحدَى الحلقتَين في الأُخرَى على الكُرة فيقع سَطح دائرة الافق قاطعًا لنصف الكرة الأعلَى وغلَظ الحلقة الى ما يَلي النصف الأسفَل وتخلُص لنا من كلّ جانب من سَطح حلقة الأُفق الى رأس القُبّة[3] f. 144,r. تسعون جزءًا ثمّ نحزّ * ظاهر حلقة الأُفق عن جنبَي خطّ المشرق والمغرب حزَّين[4] مستوِيَين مُتقابلَين بقدر نصف سَمكها ونفرض في باطن الحلقة الأُخرَى الباقية من الحَلَق على جنبَي الرُبعَين المتقابلَين منها فرضًا بقدر فرض الحلقة الأُخرَى ونركّبها على حلقة الأُفق بعدَ أن نكون فرَضنا ايضًا في

1) Cod. ثلثين — 2) In sequentibus cod. rursus prima persona pluralis utitur. — 3) Cod. القبه — 4) Cod. جزوين

الثلثمائة والستّين عند اوّل هذه النقطة ايضًا وهي آخر البُرْج الثاني عشر منه ونرْسم مواضع الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر كلّها او ما شِئْنا منها على نحو ما أَصِف نأْخُذ من دائرة مُعدّل النهار بالمِدْوار بقَدْر عرض الكوكب ثمّ نضَع احد طرَفَي المِدْوار على الجزء الذي فيه الكوكب ونُدير الطَّرَف الآخر الى جهة العرض فنُخطّ خطًّا خَفيًّا غير باقي الأَثَر في الكرة ثمّ نتّخذ مِدْوارًا آخر نفرج بين رأْسَيْه[1] بقَدْر رُبْع الدائرة التي تدور على الكُرة ونضَع احد طرَفيه على تربيع جُزْء الكوكب من دائرة البروج وذلك على بُعْد تسعين جزءًا عن درجة الكوكب فيقَع الطَّرَف الآخر ضَرورةً على الجزء الذي فيه الكوكب ثمّ نُديره الى جهة الخطّ الذي خطَطْنا بالمِدْوار الآخر للعَرْض فحَيْث تقاطَعَ الخطّان فهو مَرْكَز الكوكب فنرسُمه هُنالك الى أن نفرُغ من جميع ما نُريده منها على هذا العَمَل بحَسَب مَوْضع كلّ واحد منها في الطول والعرض بَعْدَ أن نكون قد أَجَزْنا على كلّ بُرْج دائرةً تدور عليه وعلى قُطْبَيْ فلك البُروج إن شِئْنا ليكون أَبْيَن لقُطوع البروج فتكون اثنتا عشرة دائرة على ظَهْر الكُرة تجوز على قطبَيْ فلك البروج وتفصل بين البروج ثمّ تتّخذ[2] حَلْقة من نُحاس قائمة السُّطوح صحيحة الاستدارة والحروف يكون سَمْكها بقَدْر عرض الإِبهام وثَخْنها مقدار ما *تحتاج الى قوّته لِكَيْلا تضطرِب وتتّخذ مثالها ايضًا حَلْقة أُخرَى على هذا الرَّسْم تضرِب باطِنَها بِمِدْوار باطن تلك وظاهرها بمِدْوار ظاهرها وتبرُدها حتّى تستوي من كلّ جهة وتصِحّ استدارتها وتجعَل سَعَة كل واحدة من هاتَيْن الحَلْقتَيْن مِقْدار قُطْر الكُرة ليكون دَوْر الكُرة في داخل هاتين الحلقتَيْن مقدار قطر الكرة غاصًّا فيها وتتّخذ حلقتَيْن أُخْرَيَيْن[3] تجعَل سَمْك إِحْداهما ثُلث سَمْك إِحدَى الحلقتَيْن والأُخرَى مثل ثُلْثَي السَّمْك لِكَيْ اذا وقَعَتْ احدى الحلقتَيْن الصُّغْرَى منهما في الكُبْرَى كانَتا مثل حَلْقة واحدة من الحلقتَيْن وذلك أن تضرِب باطن الصُّغْرَى بمِدْوار باطِن الحلقتَيْن وظاهرها كما ينبغي وتضرِب باطن الكُبْرَى بمدوار ظاهر الصُّغْرَى وظاهرها بمدوار ظاهر الحَلْقتَيْن وتتّخذ ايضًا حلقة أُخرَى خامسة تضرِب باطنها بمِدْوار ظاهر الحَلَق العِظام التي ذكَرْنا آنِفًا وظاهرها كما ينبغي ليكون مَدَار هذه الحَلَق في باطن هذه الحلقة غاصًّا فيها من غير قَلَق في احدى هذه الحَلَق ولا اضطراب وتكون مستوية السُّطوح ثمّ تتّخذ إِحدَى الحلقتَيْن الأوّلتَيْن حلقة الأُفُق وتقسِمها وسائر الحَلَق الباقية ارباعًا متساوية وتقسِم كلّ رُبْع بثمانية عشر بيتًا وكلّ بَيْت f. 143,r.

---

1) Cod. راسه — 2) Mutationem personae ut in cod. servavi. — 3) Cod. اخراتين

الناس بإدراك ما لا يُمْكِن ادراكه على الحقيقة في سُرْعة او ادراك ما ليْس في طَبِيعَته أن يُدْرِكه احد. واذ قد انتهَيْنا في هذا الكتاب الى هذا الموضع فوصَفْنا الآلة التي هَيْئَتها على هَيْئة الفلك وتُسَمَّى البَيْضَةَ والآلَتَيْن الموصوفتَيْن للرَّصد إن شاء الله. * f. 142,r. ﴿ صَنْعَة الآلَة التي على هَيْئَة الفلك المرسوم عليها كواكب الأَثِر وتُدعَى البَيْضة. قال نتّخِذ كُرة من نُحاس مُحْكَمة الاستدارة[1] صحيحة من كلّ جهة سَلِسَة السَّطْح مخروطة في الشّهْر[2] بأيّ عِظَم شِئْتَ ونتعلَّم فيها قُطْبَيْن مُتقابِلَين على قطرها ونقسِم ما بين القطبَيْن على ظَهْر الكُرة بنِصْفَيْن ونُدير على احدهما دائرة تقطَع الكُرة بنصفيْن ونقسِمْها ارباعًا متساوية ونقُط على كلّ رُبْع نقطة ونتّخِذ احدى النُّقَط مَرْكزًا ونُدير عليه دائرة بقَدْر الدائرة الأُولَى تجوز على قُطبَيِ الكُرة الاوّلَيْن وتقطَع الدائرة الأُولَى بنِصْفَيْن مُتقابِلَيْن ونقسِم احد ارباع الدائرة الأُولَى بتسعين ونأْخُذ منه بقَدْر المَيْل كلّه وهو ثلثة وعشرون جُزْءًا وخمس وثلثون دقيقة ونأْخُذ بالمِدْوار مثل عَدَد الاجزاء من اجزاء الرُّبع ونضَع احد طَرَفَيه على احد القُطْبَيْن ونُدير الطَّرَف الآخر الى الدائرة الثانية التي قُطْبها احدى النُّقَط فنتعلَّم عليه نُقْطة وكذلك نفعَل بالقُطْب الآخر ونجعَل طَرَف المِدْوار الى خِلاف الجِهة الأُولَى لتُقابِل إحْدَى هاتَيْن النقطتَيْن الأُخْرَى على قُطْر الدائرة ايضًا ونتّخِذ إحْداهما قطبًا ونُدير عليها دائرة في منتصَف هاتَين النقطتَيْن فنكون قد خطَطْنا دائرتَيْن تتقاطَعانِ على نقطتَيْن مُتَقابِلتَيْن ونجعَل إحدَى الدائرتَيْن دائرة[3] مُعَدِّل النهار والأُخْرَى دائرة فلك البروج ومعلوم انّ دائرة فلك البروج يقَع قُطْبها تحت قطب مُعدِّل النهار الى ناحية الشَّمال وتكون الدائرة التي تجوز على الاقطاب دائرة السَّرَطان والجَدْي والنقطة التي من دائرة فلك البروج فوق مُعدِّل النهار هي نُقْطة رأْس السَّرَطان والنقطة التي تحت فلك معدّل النهار هي نقطة رأْس الجَدْي والنقطتانِ اللّتانِ تتقاطَع عليهما دائرة فلك البروج ودائرة معدّل النهار إِحْداهما نقطة رأْس الحَمَل * f. 142,v. والأُخْرَى نقطة رأْس المِيزَان ونرْسُم البروج على تَوَاليها ونجعَل كلّ رُبْع ثلثة ابراج بقِسْمة مستوية كلّ بُرْج بستّة ابيات في كلّ بيت خمسة اجزاء ونرْسُم على الابيات جُمَل العَدَد بحساب الجُمَّل الى تمام ثلثين جُزْءًا ونُتِمّ قِسْمة دائرة مُعدِّل النهار بثلثمائة وستّين جُزْءًا تقَع فيها اثنان وسبعون بَيْتًا ونرْسُم في كلّ بيْت عَدَده بحُروف الجُمَّل الى تمام ثلثمائة وستّين جزءًا ونجعَل اوّل الرَّسْم من النقطة التي تقطَع رأْس الحَمَل ليكونَ تمام

1) Cod. الاستداء — 2) Vocalis in cod. — 3) Cod. دايرتى

الباب السابع والخمسون

في خَتْم الكتاب وصَنْعة البَيْضَة واللَّبِنَة والعِضادة للرَّصد.

قال أمّا ما ذكرْنا ورسَمْنا في كتابنا من علَل الأشياء ومَخارِج أصول الحساب الجاري على طريق البُرْهان الهَندَسيّ فهو على حالة لا تتغيَّر ولا يعترِض فيه الشكّ في حال من الأحوال في سائر الدُّهور وأمّا ما كان الوُقوف عليه بالقِياسات والأرْصاد والمِحَن والاعتِبارات فقد يُمْكِن أن يُستَدْرَك فيه الزيادة والنُّقْصان فما كان منه من قِبَل الوُقوف على حقيقة الشيء بعَيْنها والتقصير عن ذلك فإنّه اذا قُسِم على الزمان الطويل قَلَّ ذلك الذي يعرِض فيه وإن كان محسوسًا وما قُسِم على زمان قصير كثُر وإن كان قليلًا وامّا ما وقَع الخَطَأ فيه من قِبَل الآلة في قِسْمتها *ونَصْبها وتَقْويمها فإنّه إن أُمْتُحِنَ بتلك f. 141,v. الآلة بعَيْنها وهي[1] على الحالة الأولَى كان الخطأ واحدًا في الوَقْتَيْن وان كان الخَطَأ من قِبَل القِسْمة فقط قد يُمْكِن أن يُصَحَّح نَصْبُها وتقويمها إن يُغَيَّر ويبقَى الخطأ بحاله من قِبَل القِسْمة فإذا رُصِدَ بغيرها ظهَر الاختلاف. وقد يُمْكِن أن تتغير على طُول الزمان عن حال ما هي عليه في الاتّساع والانْضِمام والاعْوِجاج وما شاكَله في ذلك فإنّ الذي يقَع من قِبَل ذلك من الخَطَأ يتهيّأ أن يَزيد وينقُص بحَسَب القِلّة والكَثْرة فإذا قِيسَ بعد ذلك بقِياس صحيح لا شَكَّ فيه فلا بُدَّ أن يجتمع فيه من بَعْد في مثل تلك المُدّة التي بين الوَقْتَيْن مثل ذلك الخَطَأ الأوّل إن كان جاريًا على رَسْم واحد لا يتغيَّر عنه وإنّما تصِحّ الأشياء التي هذه سبيلها اذا كان القياس بآلتَيْن مُتْقَنَتَيْن في سائر أُمورهما او بآلة واحدة صحيحة لم تتغيَّر عن الحالة الأولَى في شيء من الاشياء وإنّ[2] الذي يكون فيها من تقصير الانسان في طَبيعته عن بُلوغ حَقائق الاشياء في الأفعال كما يبلُغها في القُوّة يكون[3] يسيرًا غير محسوس عند الاجتهاد والتحرُّز ولاسيَّما في المُدَد الطِوال وقد يُعين الطَّبْع وتُسْعِد الهِمّة وصِدْق النَّظَر وإعْمال الفِكْر والصَّبْر على الاشياء وإن عسَر إدراكها وقد يَعُوق عن كثير من ذلك قِلّة الصَّبْر ومَحَبّة الفَخْر والحُظْوة عند مُلوك

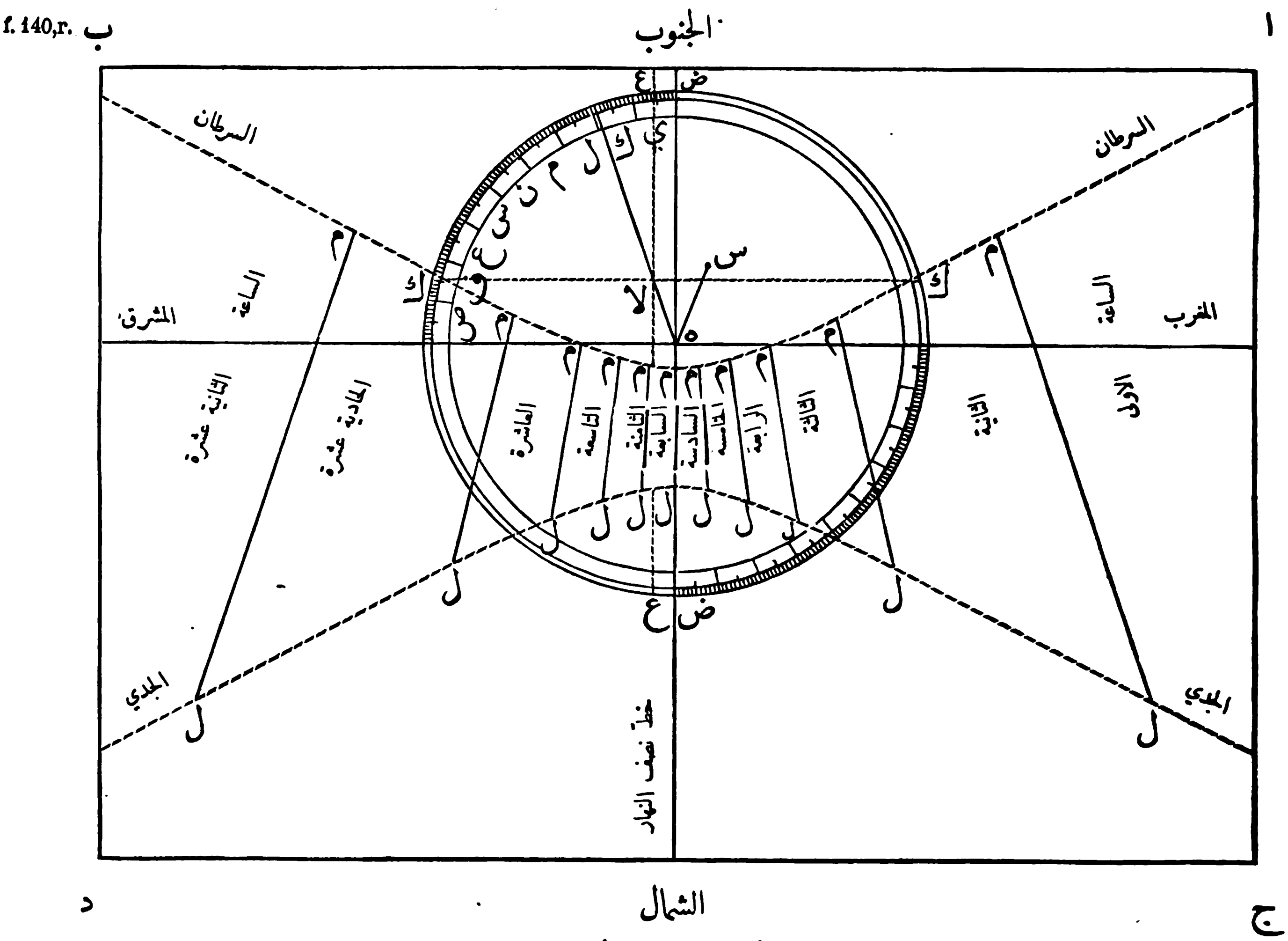
1) Cod. وهو — 2) Cod. ولان — 3) Cod. ويكون

المشرق والمغرب والخطّ الأصغر الذي يمتدّ في عرض الرخامة خطّ ما بين الشمال والجنوب وترسم عليه خطّ نصف النهار وترسم على اطراف الخطوط جهات الأفق وتجعل ابتداء السمت في محيط الدائرة نقطتي المشرق والمغرب من الخطّ الأطول فما كان منه جنوبيّاً عددناه الى جهة الشمال وما كان منه شماليّاً عددناه الى جهة الجنوب بعد أن نقسم كلّ ربع من الدائرة بتسعين جزءًا بسواد او بحمرة لكيلا يؤثّر في وجه الرخامة أثرًا باقيًا وكذلك الدائرة ايضًا فأمّا قطري الدائرة وهما الخطّان المذكوران فإنّا نخطّهما بحفر يبقى أثره في سطح الرخامة ونرسم على كلّ سمت من سموت ساعات السرطان علامة م وعلى سمت كلّ ساعة من ساعات الجدي علامة ل وعلى موضع ظلّ كلّ ساعة ما يعلم به عددها ونبتدئ به من ناحية المغرب ونصل بين النقط في طول الرخامة وعرضها الخطوط بين شكل الساعات وظلّها فيهما ونجعل مكّة في ناحية المشرق والجنوب ونرسم على القوس التي بينهما في العرض مك ونأخذ بقدرها من جانب المغرب ونخرج على علامتي ك[1] خطًّا موازيًا لخطّ المشرق والمغرب ونرسم على قوس ما بينهما[2] ن ض وعلى موضع تقاطع الخطّين لا ونخرج[3] خطّ ە لاع وهو سمت مكّة ونجعل طول المودي من علامة ە[4] وهو خطّ ە س الظاهر ونجعله قائمًا على مركز ە وذلك ما أردنا f. 141,r. *أن نبيّن. وقد جعلنا جداول لسمت ساعات الجدي والسرطان وظلّها وارتفاعها حيث يكون العرض لو درجة. وامّا عمل الرخامة القائمة التي يواجه سطحها القائم جهة الجنوب فإنّه على هذا العمل في السمت وإنّما تتغيّر الأظلال فقط على جهة ما وصفنا في معرفة الظلّ القائم فإذا فرغت من الرخامة على اقدار الظلّ القائم ثمّ جعلت وجه الرخامة قائمًا على خطّ المشرق والمغرب صار وجه الرخامة نحو الجنوب معترضًا فيما بين المشرق والمغرب وتكون ناحية السعة الى ما يلي الارض والناحية الضيّقة الى ما يلي العلو ومعلوم انّ الظلّ الأطول في هذه الرخامة في رأس السرطان وأقصره في رأس الجدي وليكن المودي ايضًا اثني عشر جزءًا من اجزاء المسطرة التي اليها قياس الظلّ فمن موقع طرف الظلّ على خطوط الساعات تعلم كلّ ما يمضي من النهار من الساعات الزمانيّة وقد تعرف الساعات بأنحاء كثيرة وآلات مختلفة وهاتان الآلتان أصحّ ما عملت به[5] واسلمه[6] في المعرفة إن شاء الله.

1) Cod. م ك — 2) Plura hoc loco in cod. et Platone desiderantur. — 3) Cod. addit على — 4) Cod. ه س — 5) Cod. بها — 6) Vel أسهله; cod. اسلهه. Totus hic locus apud Plat. deest.

ذلك البَلَد في الطُّول الى ناحية مكّة التي هي فيها في العرض فحَيْث بلَغ فتعلّمْ عليه عَلامة في مُحيط الدائرة وأخْرِجْ خطًّا مستقيمًا من مَرْكَز الدائرة الى تلك العَلامة فذلك الخطّ هـو سَمْت مَكّة مـن ذلك البَلَد.[1]

f. 140,r.



وعلى نحو قِسْمة هذَيْن الرُّبْعَيْن تقسِم الرُّبعَيْن الباقِيَيْن[2] ان شاء الله

f. 140,v. قال تتّخذ رُخامة واسعـة مُرَبّعة مُسْتَطِيلة وترْسم على اطرافها ا ب ج د وتتّخـذ في ثُلثَيْ عَرْضها ووَسَط طُولها مَرْكَزًا عليه عَلامة ه وتُدير عليه دائرة وتُرَبّعها بخطّيْن يتقاطَعان على زَوايا قائمة وتُنفِذهما الى اطراف الرُّخامة وتجعَل الخطّ الواحد الأطْوَل الذي يمْتَدّ في طول الرخامة خطّ ما بين

1) Cod. addit وصورة الرخامه هو (sic) مصور (sic) في الوجه الاخر — 2) Cod. الباقيه

على مِقْدار سمت ذلك الارتفاع من الدائرة المرسومة فإن لم يبلُغ الظِلُّ مُحيط الدائرة شدَدتَ في أصل الموري خيْطًا رقيقًا ومدَدْته على مقدار السمت من حَدّ المشرِق او المغرِب في الجهة التي يكون فيهـا وَقتَ الرَّصْد ثمّ تُدير الرخامة حتّى يقع وسط ظـلّ الموري على ذلك الخيط فتستوي الرخامة ويقـع خطّ الساعة السادسة مُوازنًا لخطّ نصف النهار على سمته إن شاء الله. ﴿ وإن اردتَّ أن تعرف سَمْت مَكّةَ ﴾ الذي هو سَمت القِبْلة للصّلاة من هذا الباب فتُخرِج عليـه خَطًّا مـن مَرْكز الدائرة فيكون ذلك الخطّ هو سمت القِبْلة في ذلك البَلَد فاعرِف عَرْض البَلَد الذي انت فيـه وعَرض مَكّة واعرِف جهة مكّة المحروسة من ذلك البلد في الشّمال كان منهـا او في الجَنوب واعرف طول مَكّة وطول المدينة فانقُص اقلّها من اكثرها حتّى تعرِف مِقْدار ما بَينهما في الطول وأينَ مَوْضع مَكّة مـن تلك المدينة فيما يَلي المشرِق هو او فيما يلي المغرِب وذلك أنّه اذا كان طول مكّة اكثر مـن طول المدينة المرسوم في جداول عُروض المُدُن واطوالها فإنّ مكّة شَرْقيّ المدينة وان كان اقـلَّ فـإنّ مكّة *غَرْبيّ المدينة ثمّ ضَعْ طَرَف المِسْطَرة على عَـدَد العرض الذي بينهما وأبْدَأْ به من خـط المشرِق الى الجهة التي فيها مكّة في العرض وكذلك من خطّ المغرب الى تلك الجهة في مُحيط الدائرة حتى يجوز حَرْف المِسْطَرة على مثل العرض الذي بينهما وخُطّ مع حَرْف المِسْطرة خَطًّا يَصِل بين العَلامة الشرقيّة والغربيّة وخُذْ ايضًا فَضْل ما بينهما في الطول فعُدّ مثله في مُحيط الدائرة من خطّ نصف النهـار الى الناحية التي فيها مَكّة في الطول ممّا يَلي الجَنوب من مُحيط الدائرة وعُدّ مثله ايضًا في مُحيطها الذي يَلي الشمال وضَعْ حَرْف المِسْطرة على العَلامتَيْن وتُخطّ مع حرفها خطًّا مستقيمًا فحيْث تَقاطَع هـذانِ الخطّانِ فهو موضِع مكّة في سمتها من ذلك البَلَد فضَعْ حرف المسطرة على مركز الدائرة وعلى موضِـع التقاطُع وخُطّ عليه خَطًّا مستقيمًا تُنفِذه في الرُّخامة الى ما يَلي مُحيط الدائرة الجَنوبيّ فذلك الخـطّ هو سَمْت القِبْلَة في ذلك البَلَد. ﴿ وإن اردتَّ أن تعلَم مِقْدار سمت القِبْلَة ﴾ حِسابًا فخُذ وَتَر مـا بين البَلَدَيْن في الطول ووَتَر ما بينهما في العرض فاضرِب كلّ واحد منهما في نفسه واجمَعْهما وخُذ جِذْر ما اجتمع فما خرَج فهو قُطر المُثلَّث الذي يُوتِّر الزاوية القائمة وهو بُعْـد ما بين مركز الدائرة وموضِـع التقاطُع الحادث من تقاطُع خَطَّيِ الطول والعرض في مُحيط الدائرة فاحفَظه ثمّ عُدْ الى وَتَر مـا بين البلدَيْن في العرض فاضرِبه في نصف القُطر واقسِمه على قُطر المثلَّثة فما بلَغ فقَوِّسْه فما بلَغَتِ القوْس فهو سَمْت مَكّة فعُدّ مثله في مُحيط الدائرة من نُقْطة سمت المشرِق او المغرِب بحَسَب موضع مَكّة من

f. 139,v.

بما يَلِي السعة ونقطة الجَنوب على خطّ نصف النهار بما يلِي الناحية الضَّيِّقَة[1] وتَقَع نقطة المشرِق ونقطة المغرِب *على مَوْضِعها من الخطّ الذي يُرَبِّع خطّ نصف النهار وهــو خطّ مــا بين المشرق والمغرب f. 138,v. وتبتدئ بالساعات من ناحية المغرب في سَعَة الرخامة فتكتُب الساعة الأُولَى والثانية والثالثة تحت كلّ نُقْطة من نُقَط ساعات الجَدْي الى تَمام الحادية عشرة ولا يتهيّأ أن تعرِف بالرُّخامة اكثر ممّا بين ساعة ماضية من النهار الى تَمام إحْدَى عشرة ساعة لامْتِداد الظِّلّ وطُوله في طَرَفَي النهار وإنّه يَحتاج الى آلة عظيمة يقَع عليها سَطْح الظِّلّ. وإن شِئْتَ أن تقسِم فيما بين الساعات أَنصافًا وأَثلاثًا واكثر واقلّ فتعلّمْ سمت كلّ كَسْر يقع بين تلك الساعات وظِلّه فترسُمه على حَسَب ما تُريد فإنّ ذلك غير مُتَعَذِّر. ❁ فإذا فرَغْتَ من عَمَل الرُّخامة ❁ فاعمِدْ الى موضع ظاهر الأُفق مُنْذُ ساعة من النهار الى تَمام إحْدَى عشرة ساعة فأَدِرْ فيه دائرة وتعرِف فيها خطّ نصف النهار على الجهة المذكورة في صَدْر هذا الكتاب ثمّ اجعَل خطّ نصف النهار المرسوم في الرُّخامة على سَطْح خطّ نصف النهار الذي عرَفْتَه بالدائرة مُنْطَبِقًا عليه غَيْرَ مائل ولا مُنْحَرِف ليكون سَمْت الجَنوب من الرُّخامة وهو الناحية الضَّيِّقة[1] مُواجِهًا للجَنوب من الخـ[ـطّ] على سَمْته فتصير لذلك الناحية الشَّماليّة الواسعة على سَمْت خطّ نصف النهار بمـا يَلِي الشَّمال وليكُن سَطْح الرُّخامة الأَعْلَى مُوازِيًا بسَطْح الأُفق مَوْزونًا بالشّاقول غيْرَ مائل الى جِهة من الجهات فمن مَوْقِع طَرَف ظِلّ المُورِي على خطوط الساعات يُعلَم ما مضَى من النهار من الساعات الزمانيّة في كلّ بَلَد عَرْضه مثل العرض الذي عمِلْتَ عليه الرُّخامة. ❁ وقد يُمكِن أن تقوِّم ❁ نَصْب الرُّخامة بجِهة أُخرَى وذلك بأَنْ تعرِف الارتفاع الذي لا مَيْلَ لسَمْته على الجهة التي شرَحْتُ* لك في صَـدْر الكتاب ثمّ f. 139,r. ترصُـد الارتفاع حتّى اذا صار على قَدْر الارتفاع الذي عمِلْتَ [عليه][2] أَدَرْتَ الرُّخامة حتّى يقَع ظِـلّ المُورِي على خطّ ما بين المشرق والمغرب واذا استوى ذلك فقـد استوى نَصْب الرخامة بَعْـدَ أن يكون وَجْهُها مَوْزونًا غير مائل. فإن شِئْتَ أن تعرِف ارتفاع ساعة او ساعتَيْن او ثلث فـإذا عرَفْتَـه بالحِساب رَصَدْتَ الظِلّ فإذا صار على مثل ذلك الارتفاع الذي اردتّ أَدَرْتَ الرُّخامة حتّى يقَع ظِلّ المُوري على خطّ الساعة التي عرَفْتَ الارتفاع فيهـا ويتهيّأ ايضًا أن تعرِف سَمْت ذلك الارتفاع الذي تُريد فترصُد الارتفاع فإذا صار مِثْل الارتفاع الذي عرَفْتَ سَمْته أَدَرْتَ الرُّخامة حتّى يقَع ظلّ المُوري

1) Cod. الصيفيه — 2) Ex coniectura.

اجزاء المسطرة من نقطة المركز بقَدْر ظِلّ الساعة الواحدة وتَرْسُم عليه مع حرف المسطرة نقطة تكون
علامة لظلّ[1] ساعة ثمّ تفعَل مثل ذلك لظـلّ ساعتَيْن وسَمْت ساعتَيْن وثلث واربـع وخمس الى ان
تنتهيَ الى ستّ ساعات فترسُم مَوْقِع الظلّ فيها على الخطّ[2] الذي يقطَع بين الشَّمال والجَنوب الى الناحية
الواسعة وهو خَطّ نِصْف النّهار ثمّ تُدير المِسْطَرة على الرُّبع الآخر الذي يَلي خَطّ نصف النهار فتفعَل
فيه كما فعَلْتَ في الرُّبع الذي قَبْلَه حتّى يقَع ظِلّ ساعة وساعتَيْن وثلث واربع وخمس عـن جَنْبَيْ خطّ
نصف النهار من ناحية السَّعَة من الرُّخامة في جهة المشرِق والمغرِب لأوّل الجَدْي وترْسُم على ظلّ كلّ
ساعة نقطة ثمّ تفعَل بسَمْت ساعات رأس السَّرَطان مثل ذلك وتجعَل ظلّها في الجهة الأُخرى الضَّيِّقة[3]
من الرُّخامة كما فعَلْتَ بساعات *الجَدْي عن جَنْبَيْ خطّ نصف النهار حتّى يقَع ظلّ آخِرِ الساعة السادسة f. 138,r.
على خطّ نصف النهار. ومعلوم أنّ السمت اذا كان شَماليًّا كان الى ما يَلي الناحية الضَّيِّقة[4] من الرُّخامة
من خطّ ما بين المشرِق والمغرِب واذا كان جَنوبيًّا كان الى ناحية السَّعَة من هذا الخطّ ثمّ تَصِل ما
بين النُّقَط المرسومة للساعات التي لرأس السَّرَطان ورأس الجَدْي بخطوط على استقامة تخرُج من نقطة
الساعة الواحدة من ساعات السَّرَطان الى نقطة الساعة الواحدة من ساعات الجَدْي وكذلك من نقطة
ساعتَيْن الى نقطة ساعتَيْن الى تمام الخمس الساعات التي عن جَنْبَيْ خطّ نصف النهار. وكذلك ايضًا
تَصِل بين نُقَط ساعات الجَدْي كلّها بعضها ببعض وبين نُقَط ساعات السَّرَطان بخطوط مُتعرِّضة في
الرُّخامة تنتهي من كلّ الجهتَيْن من نقطة الساعة الواحدة الى السادسة المرسومة على خـطّ نصف
النهار وليكُنْ مَوْضِع الظلّ مَجازًا معلومًا من الرُّخامـة لا يُتجاوَز. ثمّ تُقيم في مَرْكَز الدائرة التي
في الرخامة مُورِيًا من نُحاس او حَديد مُدَوَّرًا مَخروطًا في الشَّهْر[5] محدود الرأس وتجعَل ما يظهَر منـه
فوق سَطْح الرُّخامة اثنَيْ عشَرَ جُزْءًا مـن اجزاء مِسْطَرَتك التي اخَذْتَ بها اقدار الظلّ وتقرِّر هـذا
المُوريَ بالمِدْوار في نواحي الدائرة الى طَرَفه المحدَّد لتعلَم صِحّة قِيامه على المَرْكَز وتجعَل مَوْضِع الثَّقْب
الذي تثقُبه للموري في موضع المركز نافذًا الى الجانب الآخر من الرُّخامـة ليشتَدّ طَرَف الموري الذي
يدخُل في الثَّقْب من الجانب الآخر شدًّا مُحكَمًا لا يقلَق به ولا يزول معه ثمّ تجعَل ناحية السَّعَة من
الرُّخامة الناحية الشَّماليّة منها والناحية الضَّيِّقة[6] الناحية الجَنوبيّة فتقَع نقطة الشمال على خطّ نصف النهار

1) Cod. لكل — 2) Deest in cod. — 3) Cod. الصيفيه — 4) Cod. الصيفية — 5) Vocales in cod. — 6) Cod. الصيفيه

يُحتاج الى معرِفة هذه الأقدار في المواليد في تَسْيير الأدِلّاء في مواضعها وهو الذي ذكره بطلميوس في كتاب الاربع مقالات التي وضَعها في تَقْدِمة المعرِفة بالكائنات من قِبَل عِلْم النُّجوم وعلى مثل هذا سُيّر الهَيلاجات للأعْمار.

الباب السادس والخمسون

في عَمَل آلة بسيطة وقائمة يُعْرَف بكلّ واحدة منهما ما يَمْضِي من النهار من ساعة زمانيّة في كلّ بَلَد وتُدْعَى بالرُّخامة ايضًا.

قال اذا اردتَّ أن تعلَم ما يمضِي من النهار من الساعات الزمانيّة من وقت طُلوع الشمس الى غُروبها بالآلة البسيطة من قِبَل سَطْح ظِلّ الشمس فاتّخذ رُخامة او صفيحة نُحاس مستوية السَّطْح سَلِسَة الوَجْه بأيّ قَدْر شِئْتَ واحسن ما تتّخذ أن يكون العَرْض مثل ثُلْثَي الطُّول وتعلِم على مِقْدار ثُلْثي العرض في نصف الطول نُقْطة وتتّخذها مَرْكَزًا وتُدير عليها دائرة بأيّ قَدْر شِئْتَ ثمّ تُرَبِّع الدائرة بخطَّيْن يتقاطَعانِ على مركزها على زوايا قائمة ويقسِمانِ الدائرة ارباعًا متساوية ثمّ جَزِّئْ كلّ رُبع بتسعين جُزْءًا تَجزِئَةً صحيحةً على تفاضُل درجة او اكثر بحَسَب ما يتهيّأ لك ويُمكِن في سَعَة الدائرة وضِيقها *ثمّ اعرِف ظِلّ اوّل السَّرطان ورأس الجَدْي لساعة ولساعتَيْن ولثلث ولاربع ولخمس ولست f. 137,v. ساعات زمانيّة وسَمْت الظلّ في كلّ ساعة منها من دائرة الأُفق بالجهات التي[1] تقدَّمَتْ لك في صَدْر الكتاب في باب معرِفة سَمْت الظِّلّ والارتفاع في اجزاء البروج في كلّ بَلَد وذلك بأَنْ تعرِف ارتفاع كلّ ساعة من هذه الساعات ثمّ تعرِف به ظِلّه وسَمْته على الرَّسْم المتقدِّم في ايّ بلد شِئْتَ ثمّ اتّخِذْ مِسْطَرَة مُسْتَوِيَة الحُروف ويكون أَحَد سُطوحها مقسومًا بأقسام مستوية كم شِئْتَ بَعْدَ أن تكون مثل عَدَد ظِلّ رأس الجَدْي او اكثر منه ثمّ اجعَل النُّقْطة الأُولَى التي منها بدأْتَ من حَرْف المِسْطَرَة على نقطة مَرْكَز الدائرة وأقِرّ حَرْف المِسْطرة على سَمْت ظلّ ساعة واحدة من ساعات الجَدْي الى الجهة الواسعة من الرُّخامة واجعَل ابتداء عدد السمت من نقطة المشرِق في مُحيط الدائرة ثمّ تعُدّ من

---

1) Deest in cod.

الدرجة المتقدّمة من الفلك وان كان موضع الدرجة المتقدّمة المفروضة في احد نِصْفَي الفلك والدرجة التالية في النصف الآخر فاعرِف ما بين الدرجة المتقدّمة وبين وسط السماء اذا كانت في النصف الغَرْبيّ وان كانت في النصف الشَّرقيّ فاعرِف ما بينها[1] وبين وَتَد الارض بهذا العَمَل الذي وَصَفْتُ لك فما حصل فزِدْ عليه ما بين جُزْء وسط السماء او وتد الارض وبين الدرجة التالية بمَطالع فلك المستقيم فما بلَغ فهو مِقْدار ما بين تَيْنِكَ[2] الدرجتَيْن. وإن شِئْتَ أن تعرِف ذلك بجهة أُخْرَى فاعرِف ساعات بُعْد الدرجة المفروضة المتقدّمة عن الوَتَد كما وَصَفْتُ لك ثمّ انظُر فإن كانت الدرجة المتقدّمة والتالية فيما بين وسط السماء والطالع اوكان الجزء المتقدِّم هُناكَ والجزء التالي فيما بين الطالع ووتد الارض وذلك أن يكونا جميعًا في النصف الشرقيّ فاضرِب ازمان ساعات الجزء التالي النهاريّة التي هي ازمان ساعات الجزء نفسه في ساعات بُعْد الجزء المتقدّم عن وسط السماء فما بلَغ فانقُصه من الازمان التي بين جزء وسط السماء وبين الجزء التالي بمطالع الفلك المستقيم. وان كان الجزء المتقدّم والجزء التالي في نصف الفلك الغربيّ الذي من وتد الارض الى وسط السماء ممّا[3] يَلِي المغرب فاضرب ازمان [ساعات الجزء التالي اللَيْليّة في][4] ساعات بُعْد الجزء المتقدّم عن وتد الارض فما بلَغ فانقُصه من ازمان المطالع التي بين جزء وتد الارض والجزء التالي في الفلك المستقيم. وان كان الجزء المتقدّم في نصف والجزء التالي في نصف آخر وذلك أن يكون الجزء المتقدّم فيما بين الطالع ووتد الارض والجزء التالي فيما بين وتد الارض والغارب فاضرِب ازمان ساعات الجزء التالي اللَيْليّة المأخوذة بالنَّظير في ساعات بُعْد الدرجة المتقدّمة عن وتد الطالع فما حصَل فانقُصه من ازمان المطالع التي بين الجزء الطالع f. 137,r. *والجزء التالي بمطالع الإقليم. وان كان الجزء المتقدّم فيما بين المغرب ووسط السماء والجزء التالي فيما بين وسط السماء والطالع وذلك أن يكون في نِصْفَيْن مختلِفَيْن فاضرِب ازمان ساعات الجزء التالي النهاريّة في ساعات بُعْد الجزء المتقدّم عن وتد المغرب فما بلَغ فانقُصه من ازمان المطالع التي بين الدرجة التي تُقابِل درجة الغارب والتي هي تقابل الدرجة التالية في الإقْليم المحدود فما بَقِيَ من ايّ الأعداد اتَّفَقَ فهو[5] بعد ما بين الدرجتَيْن بأزمان مطالع الدرجة الأوّلة او مَغارِبها. وكذلك يُعلَم ايضًا بالعَكْس مُنذُ كم زمانًا من ازمان مُعَدِّل النهار فارَقَ الجزءُ المتقدِّمُ موضعَ الجزء التالي. واكثر ما

---

1) Cod. بينهما — 2) Cod. تلك — 3) Cod. فما — 4) Supplevi, Platone duce. — 5) Cod. وهى

او وتد الارض او الطالع ايّ ذلك شِئْتَ كم يكون من الساعات الزمانيّة فاحفَظْها ثمّ انظُر الى الدرجة التالية فإن كانت معها في نصف الفلك الشرقيّ فخذ بُعْد ما بين الدرجتَيْن بمطالع الفلك المستقيم وبُعْد ما بينهما بمطالع الإقليم المحدود فإن استوى العَدَدَانِ فهو بعد الدرجة المتقدِّمة عن الدرجة التالية بأزمان مُعدِّل النهار وان اختلفا فانقُص الاقلّ من الأكثر فما بَقِيَ فخذ سُدْسه وهو حِصّة الساعة الواحدة من الاختلاف فاضرِبْه في ساعات بُعْد الدرجة المتقدِّمة عن بعد الاوتاد ايّها شِئْتَ أن تجعَل القياس اليه اعني إمّا وسط السماء وإمّا وتد الطالع وإمّا وتد *الارض فما بلَغ إن كنت ضرَبْته في ساعات بُعْد f. 136,r.
الدرجة عن وسط السماء او وتد الارض زِدْتَ ذلك على ازمان المطالع التي حصَلَتْ ممّا بين الدرجتَيْن بالفلك المستقيم اذا كانت اقلّ من التي بينهما بمطالع الإقليم ونقَصْت ذلك منها اذا كانت هي الأكثر وان كنت ضربته في ساعات بعد الدرجة عن الطالع فزِدْ ذلك على الازمان التي بين الدرجتَيْن بمطالع الاقليم إن كانت هي الاقلّ وانقُصه منها ان كانت هي الاكثر فما بلَغَتْ ازمان مطالع الوتد الذي قِسْتَ اليه بَعْدَ الزيادة عليه او النُّقْصان منه فهو بُعْد ما بين تِيْنِكَ[1] الدرجتَيْن بمطالع مَوْضع الدرجة المتقدِّمة الذي هي فيه من نصف الفلك الشرقيّ. وان كانت الدرجة المفروضة المتقدِّمة في[2] نصف الفلك الغَرْبيّ والدرجة التالية معها ايضًا في هذا النصف فخُذ ازمان المطالع بينهما في الفلك المستقيم وازمان المطالع التي بين الدرجتَيْن المُتقابِلَتَيْن لتَيْنِكَ[3] الدرجتَيْن في ذلك الاقليم وهو مقدار ما بين الدرجتَيْن بأزمان مغارب الإقليم ثمّ تأخُذ سُدْس الفَضْل الذي بين هذيْن العَدَدَيْن وتضرِبه في ساعات بُعْد الدرجة عن ايّ الوتدَيْن شِئْتَ إمّا عن وتد الارض وإمّا عن وتد المغرب او عن وتد وَسَط السماء ايّ ذلك اردتَّ فما بلغ فزِدْه على ازمان المطالع او المغارب التي حصَلَتْ لك من الوتد الذي قِسْتَ اليه إن كانت هي الاقلّ وتنقُصه منها إن كانت هي الاكثر على ذلك الرَّسْم المتقدِّم اعني إن كان قِياسُك الى وَتَد المغرِب زِدْت ذلك على مغارب ما بين الدرجتَيْن في الإقليم إن كانت هي الاقلّ ونقَصْتَها منها إن كانت هي الاكثر ممّا بينهما بالفلك المستقيم وان كُنْتَ قِسْتَ الى وتد الارض او وسط السماء زدتَّ ذلك على الذي بين الدرجتَيْن بمطالع الفلك المستقيم ان كانت هي الاقلّ ونقَصْتَه منها ان كانت هي الاكثر فما حصَل فهو بُعْد ما بين الدرجتَيْن بمغارب المَوْضع *الذي كانت فيه f. 136,v.

---

1) Cod. تلك — 2) Cod. من — 3) Cod. لتلك

اذا كانت في ناحية المشرق من وسط السماء وتنقّص مطالع تلك الدرجة من مطالع درجة وسط السماء اذا كانت في ناحية المغرب وكذلك تفعَل بمطالعها ومطالع جزء وتـد الارض في الفلك المستقيم حتّى تعرِف البعد الذي بين الدرجة التي اردتَ وبين درجة وسط السماء او وتـد الارض بالفلك المستقيم فما حصَل لك من ازمان البعد فاقسِمْه على ازمان الساعات النهاريّة اذا كانت الدرجة المستَعْمَلَة فوق الارض او على ازمان ساعات الليل اذا كانت تحت الارض فما بلَغت الساعات فهي بُعْـد الكوكب او الدرجة عن احد الوتدَيْن إمّا وتد وسط السماء وإمّا وتد الارض ومعرِفة الكوكب او الدرجة هل هي تحت الارض او فوقهـا على ما أَصِف وذلك بأَنْ تنظُر الى الجزء الذي تُريد أن تستعمِله من الجُزْءيْن فإن كان فيما بين درجة الطالع ودرجة الغارب على تَوَالي البروج فإنّ تلك الدرجة تحت الارض وان كان فيما بين درجة الغارب ودرجة الطالع على توالي البروج فهو فوق الارض. وتعلَم ذلك بجهة أُخرَى ايضًا وذلك أن تنظُر الى نصف مكث الكوكب فوق الارض فإن كان اكثر مـن الازمان التي بين درجة وسط السماء والدرجة التي تتوسّط السماء مـع الكوكب في الفلك المستقيم علِمْتَ أنّ الكوكب فوق الارض وإن كان نصف مَكْثه فوق الارض هو الاقلّ علِمْتَ انّه تحت الارض فإذا عرَفت بُعد الكوكب او الدرجة *التي هو فيها عن وسط السماء او عن وتد الارض كم يقَع من الساعات الزمانيّـة f. 135,v. واردتَ ان تعلَم بُعده عن الطالع او عن الغارب نقَصت تلك الساعات من ستّة فما بَقِيَ فهو بُعـده عن احد هذيْن الوَتدَيْن اعني وتد المشرق او وتد المغرب فكلّما اردتَ أن تعلَم مطالع ايّ درجة شِئْتَ في المَوْضِع الذي تتَّفِق فيه تلك الدرجة من نواحي الفلك فبَيِّنْ بما وَصَفْنا انّه بذلك يُعْرَف مقدار ما بين الدرجة المتقدّمة من فلك البروج والدرجة التي في الجهة التالية لها من ازمان مُعدّل النهار كما قد يُعْلَم مقدار ما بين الدرجتَيْن بمطالع الإقليم ومطالع الفلك المستقيم وذلك هو أن تعلَم في كَمْ[1] زمـانًا من ازمان مُعَدّل النهار تسير الدرجة التاليـة من فلك البروج الى الموضع الذي كانت فيـه الدرجة المتقدّمة فانظُر فإن كانت الدرجة المتقدّمة المفروضة فيما بين وسط السماء ووتـد الارض من ناحيـة المشرق فهي في نصف الفلك الشرقيّ وان كانت فيما بين وسط السماء ووتد الارض ممّا يَلي المغرب فهي في نصف الفلك الغربيّ فإذا كانت في النصف الشرقيّ من الفلك فاعرِف بعدها عن وسط السماء

1) Deest in cod.

دك وهي نصف ما بين طلوعه في الفلك المستقيم وطلوعه من أُفق الإقليم الى أن ينتهيَ الى الطالع فيكون طلوعه هنالك اقلّ من طلوعه في الفلك المستقيم بمقدار ح ما وذلك هو جميع الاختلاف الذي بينهما في المطالع. ونفرِض ايضًا بُعد اوّل الحَمَل عن وسط السماء الى ناحية المغرِب بساعتَين *زمانيّتَين f. 134,v. فلأنّ مَغاربه في هذا النِّصف الغَربيّ مثل مطالع الميزان تكون مغاربه في مقدار هذا البعد اكثر من مطالعه في الفلك المستقيم بثُلث هذا الاختلاف وهو ب ند واذا كان بُعده ثلث ساعات في هذه الجهة كان مَمَرّه هُنالِك بأكثر من مَمَرّه في الفلك المستقيم بمقدار نصف الاختلاف وهو دك الى ان ينتهي الى افق المغرِب فيكون ممرّه ومَجازه هُنالِك في غُروبه بأكثر من طُلوعه في الفلك المستقيم بمقدار الاختلاف كلّه وهو ح ما وكذلك اذا كان بُعده عن وَتَد الارض الى ما يَلي الطالع كانت سَبيله السبيل التي بين وسَط السماء والطالع واذا كان بُعده عن وتد الارض الى ما يَلي الغارب كان الأَمْر فيه مثل الأمْر الذي كان فيما بين وسط السماء والمغرب. ﴿ فإذا اردتَّ أن تعرِف مَطالع ﴾ ايّ درجة شِئْتَ في ايّ نواحي الفلك اردتَّ فأْبدَأْ بمعرِفة بُعْد الدرجة التي تُريد او الكوكب الذي تُريد عن احد الاوتاد ومعرفة ذلك بأَنْ تنظُر الى الدرجة التي تُريد او الكوكب الذي تُريد فإنْ لم يكُنْ له عرض فإنّ سبيله سبيل الدرجة التي هو فيها من درج البروج فاعرِف ازمان ساعات الدرجة النهاريّة والليْليّة من ايّ دَرَج الفلك شِئْتَ وهي الدرجة التي يكون فيها الكوكب او غيرها من درج البروج فإن كان للكوكب عرض فاعرِف الدرجة التي تتوسَّط السماءَ معه وازمان ساعاته فوْق الارض وتحْتها وذلك بأَن تُخْرِج نصف مَكْثه فوْق الارض فتأْخُذ سُدْسه فما كان فهو ازمان ساعة فوق الارض وتنْقُص ذلك من ثلثين فما بَقِيَ فهو ازمان ساعاته تحت الارض[1] على نحو ما بَيَّنَّا في صَدْر الكتاب فتستعمل الدرجة التي تتوسَّط السماءَ معه مَكانَ الدرجة التي هو فيها [اذا كان له عرض وتستعمل الدرجة التي هو فيها][2] اذا لم يكُنْ له عرض وكذلك ازمان ساعات *الكوكب مكانَ ازمان ساعات درجته التي f. 135,r. [تَتَوَسَّط السماءَ معه][3] فإن كانت إحدَى الدرجتَيْن ايّهما استعملْتَ فوق الارض فخذ بُعْدها عن جزء وسط السماء بمَطالع الفلك المستقيم فإن كانت تحت الارض فخذ بُعْدها عن جزء وَتَد الارض بمطالع الفلك المستقيم ايضًا وذلك بأَنْ تنقُص مطالع درجة وسط السماء من مطالع الدرجة التي تستعمل

1) Cod. فوق الارض وتحتها — 2) Supplevi Platone duce. — 3) Pro his cod. هو فيها; sed recte Plato ut recepi.

الباب الخامس والخمسون

في معرفة مَطالع البروج فيما بين الأوتاد في ارباع الفلك.

قال ولمّا كان الذي يَجب أن يتبَع ما وَصَفْنا في اقدار الشّعاع على دائرة البروج هو معرفة مَطالع البروج فيما بين الاوتاد اذا كانت مَطالعها إنّما عُرِفَتْ في الفَلَك المستقيم وهي مَطالعها في وَتَـد وَسَط السماء ووَتَد الارض في الأقاليم التي هي مَطالعها ومَغاربها عند الأُفقَين اللذان هما وتد الطالع ووتـد الغارب من دائرة افق كلّ بَلَد وكان هذا الذي وَصَفْنا مختلِف الاقدار صار الذي بَقِيَ من نوع المطالع هو أن تعلَم مطالع البروج فيما بين هذه الاوتاد في نواحي الفلك لتعلَم في كَمْ زمانَ مُعدِّل النهار يكون طلوع احد البروج في كلّ موضـع من الفلك وبذلك تعلَم مقدار ما يقَع من ازمـان مُعدِّل النهار فيما بين الدرجة المتقدِّمة من فلك البروج والدرجة التالية *بأَزمان مَمَرّ الدرجة المتقدّمة في ذلك المَوْضع. f. 134,r.

ومِثال ذلك أنّ بُرْج الحَمَل كلّه يطلُع في وَسَط السماء مع كزنح من ازمان معدّل النهار ويُمرّ في وتـد الارض ايضًا بِمثْل ذلك ويطلُع في الإقليم الرابع مع يط يب من ازمان معدّل النهـار ويغرُب في هـذا الاقليم بقَدْر طُلوع الميزان فيه وهو لو لد والذي بين كلّ واحد من هذه الاوتاد والوتد الذي يَليه ستّ ساعات زمانيّة وهي ساعات الرُّبع الواحد من ارباع النهار والليْل فما كان من ذلك في الرُّبعَين اللّذانِ فوْق الارض كانت ساعاته نهاريّة وما كان تحت الارض من الربعيْن الباقِيَيْن كانت ساعاته ليْليّة فإذا مال بُرْج الحمل عن احد هذه الاوتاد اختلفت اقدار مطالعه فزادت على هـذه الاقدار التي ذكرنا او نقَصت منها بحَسَب ما يتّفِق من عدد الساعات الزمانيّة التي تبعَد اوّل الحَمَل عن الوتـد الذي يكون القِياس اليه فنفرِض اوّلًا بُعْد اوّل الحَمَل عن وسط السماء الى ناحية المشرِق بساعتَيْن زمانيّتَيْن فتصير لذلك مطالع الحمل هنالك اقلّ من مطالعه في وسط السماء بمقدار ب ند التي هي ثُلْث ما بين مطالعه في وسط السماء ومطالعه في الإقليم من الأفْق المشرقيّ كما أنّ الساعتَيْن اللّتانِ بَعِدَ بهما عـن وسط السماء ثُلْث الستّ الساعات التي بين وسط السماء والطالع واذا كان بعد اوّل الحَمَل عن وسط السماء في هذه الجهة ثلث ساعات زمانيّة كان طُلوعه هنالك اقلّ من طلوعه في الفلك المستقيم بمقدار

التثليث على اكثر من مائة وعشرين بمثل ما ينقص من التسديس. ﴿ فإذا اردتَ أن تعلَم ﴾ على كَمْ جزءٍ يُلقِي الكوكبُ شعاعَه من التسديس والتثليث على دائرة البروج اذا كان له عرض فانقُصْ عرض الكوكب من تسعين واعرِفْ وَتَر ما يبقى في جداول الأوتار المُنصَّفة فإنه يقع ابـدًا وَتَر الضِلْـع الثاني التامّ الذي قد ذكرناه في باب اقطار المُربَّعات فيما تقدَّم من هـذا الكتاب وفي[1] هـذا الباب الذي نحن فيه في هذا المَوضِع فقط فاحْفَظه وهو وَتَر الضِلع الثاني ثمّ اعرِف وَتَر عرض الكوكب تامًّا[2] وذلك بأن تأخُذ نصف عرضه وتعرِف وَتَره المنصَّف وتُضعِفه فما بلَغ فهو وَتَر عرض الكوكب التامّ فاضرِبْـه في نفسه فما بلَغ فاحفَظْه بِرَسْمه ثمّ خُذ وَتَر الضِلع الثاني التامّ الذي حفِظتَ فاضرِبه في ستّين فما بلَـغ فزِدْ عليه هذا المضروب في نفسه الذي حفِظتَه بِرَسْمه فما بلَغ فخُذ جِذره فما حصل فخُذ ما يزيـد على ستّين فاضرِبه في مثله فما بلغ فاقسِمْه على وَتَر الضلع الثاني التامّ الذي حفِظته فما حصَل بالقِسْمة فانقُصه من ستّين فما بَقِيَ فهو الوَتَر المُعدَّل فاحفَظه ثمّ خُذ زيادة الجِذر على الستّين ايضًا ثانيةً فاضرِبها في وتر الضلع الثاني التامّ المحفوظ فما بلَغ فاقسِمْه على الوتر المعدَّل فما حصل فهو حِصّة التقويم فاحفَظها ثمّ خذ وتر عرض الكوكب التامّ المضروب في مثـله فانقُصه من ثلثـة آلاف وستّمائة التي هـي ضَرْب وتر التسديس التامّ في نفسه فما بَقِيَ فخذ جِذره *فما حصَل الجذر فانقُص منه حِصّة التقويم التي حفِظتَ f. 133,v.
فما بقي فهو الضِلع الثاني المعدَّل فاعرِفه ثمّ انقُص وتر العرض التامّ المضروب في نفسه ايضًا من ثلثـة آلاف وستّمائة ايضًا فما بَقِيَ فاقسِمه على الضلع الثاني المعدَّل فما حصل فهو الوتر الذي تُريـد فقوِّسه كما تُقوِّس الاوتار التامّة وذلك بأنْ تأخُذ نِصفه فتقوِّسه في الجدول فما خرجَتِ القوس أضعفْتَها فما بلغت القوس فهو مِقدار تسديس الكوكب في ايّ الجهتَيْن كان عرضه فانقُصه من قنَ فما بقي فهـو مقـدار تثليث الكوكب فانقُص كلّ واحد من هذَيْن المقدارَيْن من جُزْء الكوكب وزِدْ كلّ واحـد منهـما ايضًا على جُزْء الكوكب فما بلَغ جُزْء الكوكب بعد الزيادة او النُقصان فاعرِفه فالمَوضِع الناقص هـو موضـع تسديسه وتثليثه الأوّل والموضع الزائد هو موضع التثليث والتسديس الثاني الذي يقَعانِ منه على دائرة البروج إن شاء الله.

1) Cod. و omittit. — 2) Cfr. pag. ٤٥, adn. 1.

إحدَى هاتين النقطتَين ومثال ذلك أنّ عشرين دَرَجة من الحُوت تسمَع وتُطيع لعَشرة اجزاء من الحَمَل لأنّ زيادة نهار عشرة من الحَمَل مِثل نُقصان عشرين من الحُوت وقد يُمكِن أن تتّفق هذه الاقدار التي ذكرنا في هذَين الصِّنفَين فتقَع من احدى المُشاكلات كما يتّفق ويتهيّأ أن يكون اوّل القَوْس يتّصِل بأوّل الدّلْو ويشترِك معه في الشّكل من التسديس وبُعدهما عن اوّل الجَدْي بعد واحد فيَجمَع الأمرَين وكذلك ايضًا اوّل الحُوت يشترِك مع اوّل الثور في الشّكل واوّل الحُوت سامِع لأوّل الثور فيَجمَع الامرَين ايضًا. *f. 132,v. وقد يقَع ذلك من التثليث والتربيع والمُقابلة كما قد يكون نصف الثور على تربيع نصف الأسَد ونصف الدّلو على تربيع نصف الثور واوّل الثور على تثليث اوّل السُّنبُلة واوّل الجَدْي على تثليث اوّل الثور ورأس السَّرَطان على مُقابَلة رأس الجَدْي وبُعد هذه الاجزاء عن نقطة الانقلاب ونقطة الاعتدال بُعد مُتَساوٍ وكذلك اوّل الحَمَل يُقابِل اوّل الميزان. وقد تتّصِل الكواكب المتحيّرة بالكواكب الثابتة اذا بينهما بُعد تسديس وتثليث وتربيع ومُقابَلة وكذلك ايضًا تُلقِي الكواكبُ المتحيّرة والثابتة الشّعاعَ على دائرة فَلَك البروج بأقدار مختلفة تزيد وتنقُص بقَدْر اختلاف العُروض فإذا عُرِفَ مقدار ما بين الكوكبَين عُلِمَ إن كانا على شَكل من اشكال الاتّصالات. وامّا الكواكب الثابتة فلإبطاء حَرَكتها لا يُعمَل على اتّصال المتحيّرة بها ولا بإلقاء شِعاعها على دائرة البروج اذا كان بُعدها عن دائرة البروج بُعدًا واحدًا بهذه الأشكال ولكن يُنظَر الى الاشكال التي تكون لها معها عند الأوتاد والمُجاسَدة سِيّما مع الشمس وامّا المتحيّرة يُحتاج الى معرفة ابعاد بعضها عن بعض والاقدار التي تُلقِي منها الشّعاع على دائرة البروج بحَسَب عُروضها عند المواليد والتسيير من بعضها الى بعض. وامّا المقابَلة فبيّنٌ أنّها لا تقَع على التمام إلّا يكون الكوكبان معًا على دائرة البروج أو يكون عرض كلّ واحد من الكوكبَين مُساويًا للآخر ويكونا مُختلِفي الجهتَين وان كان احد الكوكبَين على دائرة البروج والآخر مائلًا عنها في العرض فإنّ البُعد الذي بينهما عند ذلك يكون اقلّ من بعد المقابَلة بقَدْر عرض الكوكب وان كان عرض الكوكبَين عرضًا واحدًا في جِهَة واحدة فإنّ بعد ما بينهما يقَع اقلّ من المقابلة بمقدار العَرْضَين جميعًا. *f. 133,r. وأمّا التربيع الذي يقَع من سائر الكواكب على دائرة البروج فإنّه ابدًا بحال واحدة لا يزيد ولا ينقُص عن تسعين كثُر العَرْض أم قلّ وذلك بَيّنٌ في الكُرَة التي تقَع الدّوائر على قُطبَيها. وامّا التسديس فإنّه اذا كان للكوكب عَرْض أُلقِيَ شِعاعُه على دائرة البروج على اقلّ من ستّين جُزءًا من الجزء الذي هو فيه ويُلقى شِعاعُه من

ويُقال ايضًا في الاتّصالات إنّه اذا كانت كواكب ذاهبة الى تسديس او تربيع او مقابلة كواكب أُخَر فهي[1] مُتّصِلة بها فإذا ساوَتها في العَدَد فقد تمّ الاتّصال فإذا جاوَزَتِ الخِفافُ الثِّقالَ فهي مُنصرِفة عن الثِّقال الى أن تتّصِل بكواكب أُخَر فإن لم تتّصل بغيرها سُمِّيَتْ منصرفة. وكذلك انوار الكواكب وقُوّتها في الاتّصالات يُقال انّ قُوّة الشمس في الاتّصالات تقَع على خمس عشرة درجة أمامَها ومثل ذلك خَلْفَها وقُوّة القمر تقَع على اثنَتيْ عشرة درجة من أمامه وخَلفه وكذلك قوّة المشتري تقَع على اثنَتيْ عشرة درجة ايضًا أمامه وخلفه وقوّة الزُّهَرَة ثمانية اجزاء من امامها وخلفها وقوّة المِرّيخ سبعة اجزاء من امامه وخلفه وقوّة عُطارِدَ كذلك سبعة اجزاء من امامه وخلفه وقوّة زُحَلَ كذلك ايضًا سبعة اجزاء من امامه وخلفه ﴿ وقوّة الاقدار القويّة ﴾ فإنّها هي الاقدار التي ذكرنا في باب عِظَم الأجرام وما تُوتِّر اقطارها من دائرة الفلك سيّما العَلَويّة منها وقد بيّنّا ذلك بيانًا شافيًا فيما تقدّم. وقد ذكر ايضًا أنّ الاجزاء التي بُعْدها عن نُقطتَي المُنقَلَبَيْن وهما رأس السَّرطان ورأس الجَدْي بُعْد واحد في الجهة المتقدّمة والجهة المتأخِّرة التي تتلو من اجزاء البروج ينظُر بعضها الى بعض وتستوي في القوّة لأنّ نهار كلّ واحد جُزْء منهما مُساوٍ لنهار *الآخر. ومثال ذلك أنّ عشرة اجزاء من السَّرطان تساوي f. 132,r. في القوّة عشرين جُزءًا من الجَوْزاء لأنّ بُعْد هذين الجزءين من اوّل السَّرطان بُعْد واحد ونهار احدهما مُساوٍ لنهار الآخر وتُسمَّى التي تنظُر بعضها الى بعض من هذه الاجزاء مُستوِيَة[2] في القوّة لهذه العِلّة وكذلك الاجزاء التي بُعدها عن رأس الجَدْي بعد واحد مُتَساوِيَة[3] ايضًا في القوّة ومثل ذلك كوكب في خمسة اجزاء من القَوس وكوكب آخر في خمسة وعشرين جزءًا من الجَدْي فهما في هذين البُعْدَيْن متساويان في القوّة. وكذلك ايضًا الاجزاء التي بعدها عن إحدى نقطتَي الاعتدالَيْن بُعْد واحد في الجهة المتقدّمة من البروج والجهة التالية تسمّى الآمِرَة والمُطيعة ويُقال ايضًا انّها العالية والمُنخفضة فالتي تسمَع وتُطيع بعضها لبعض هي المُنخفِضة والتي تُطاع العالية فالاجزاء التي في نصف الفلك الجنوبيّ وهي من اوّل الميزان الى آخر الحُوت هي المنخفضة والاجزاء التي هي في نصف الفلك الشماليّ وهي من اوّل الحَمَل الى آخر السُّنبُلة هي العالية على تلك الاجزاء وذلك أنّ مقدار زيادة النهار في هذة الاجزاء الشماليّة هو مقدار نُقصانه في تلك الجَنوبيّة اذا كانت مساوِيَة البُعْدَيْن من

---

1) Cod. وهي — 2) Cod. المستويا — 3) Cod. متساويا بعدا واحدا

الباب الرابع والخمسون

في تحقيق اقدار الاتّصالات التي تكون بحَسَب عُروض الكواكب.

قال ولمّا كانت دائرة البروج مقسومة باثنَيْ عَشَرَ بُرْجًا ولم يكُن يُوجَد للاثني عشر شيء يعُدّها ممّا له منها جُزْء صحيح اعني نِسْبة قائمة إلّا الستّة مرّتَيْن والاربعة ثلث مرّات والثلثة اربع مرّات والاثنانِ ستّة مرّات اُسْتُعْمِلَت هذه الاقدار دون غيرها وهي اربعة اشكال سِوَى المُقارَنة فمنها المُقابَلة وهي من ستّة بُروج وتُحيط بزاويتَيْن قائمتَيْن وبمائة وثمانين درجة وسَبَبها[1] سَبَبٌ بيّنٌ من نفسه في القُوّة وبَعْدَه شكل التربيع وهو نصف المقابَلة ويُحيط بالثلاثة ابراج وبزاوية قائمة وبتسعين جزءًا ثمّ التثليث ويُحيط بأربعة ابراج وبزاوية قائمة وثُلْث زاوية وبمائة وعشرين درجة ثمّ التسديس وهو نصف التثليث ويُحيط ببُرْجَيْن وبثُلُثَيْ زاوية قائمة وبستّين درجة وامّا سَبَب[2] المقارَنة فغير مُشاكِل فهذه الاجزاء من فلك البروج هي التي تشترِك بعضها مع بعض في الاشكال دون غيرها وتسمّى البروج التي هذه حالُ بَعْضِها عند بَعْضٍ البروج المُرْتَبِطة والباقية التي لا ترتبط بعضها مع بعض ولا تشترِك في الاشكال هي التي بُعْد ما بينها بُرْج واحد وخمسة ابراج وسبعة ابراج. ولمّا كانت شَعاعات الكواكب عند اشتراكها في الاشكال الاربعة إنّما تجتمع في مَرْكَز الارض وتلتقي هُناك صار النَّظَر في عُروضها عند ذلك من الفَضْل ولكن اكثر ما يَحْتاج الى النَّظَر في عروضها عند المُقارَنة فقط لأنّ الكوكبَيْن اذا كان التقاؤهما التقاء جِسْمانيًّا ولم يكُنْ عَرْضهما معًا في جِهة واحدة وبمقدار واحد لم يكُن اقترانهما اقترانًا صحيحًا ولم يستُر الاسفلُ منهما الأعْلَى *(f. 131,v.) لأنّ اقترانهما اذا كان على الحالة التي ذكرنا يقع بالطول والعرض فإذا لم يكونا في جهة واحدة وبمقدار واحد كان اقترانهما في الطول دون العرض وليس تُسَمَّى تلك المقارنة بمُجاسَدة صحيحة سيّما اذا كانا في جِهَتَيْن مختلفتَيْن فإنّه لا يُعَدّ لهما التقاء عند ذلك. فإذا تَجاسَدا بالطول والعرض والجهة لم يَزالا مُقْتَرِنَيْن حتّى يبعُد احدهما عن صاحبه بمقدار نصف جِرْمَيْهما.

---

1) Cod. سببها et postea سبب — 2) Cod. سبب

حصل من الأيّام الماضية من الشهر والساعات فهي ايّام التقويم وساعاته فاستخرِجْ بها وَسط الشمس في تلك السنة التي اردتَّ على الجهة المتقدّمة فإنّ وَسط الشمس يخرُج مثل الوَسط الذي كان في الأصل بعَينه. وإن شِئتَ أن تضرِب ما حصَل معك من السنين في ثلثة اجزاء واربع وعشرين دقيقة وهي مقدار ما ينقُص زمان السنة عن تمام الرُّبع اليوْم الزائد على شسه فما بلَغ حفِظتَه ثمّ تُلقِي ما حصل معك من السنين اربعة اربعة فإن بَقِيَ معك واحد اخذتَ له تسعين جُزءًا وإن بقي اثنان اخذتَ لها قف وإن بَقِيَ ثلثة اخذتَ لها رع وان بقي اربعة اخذت لها شس فأيّ ذلك حصَل لك القيتَ منه ما حفِظتَ فما بَقِيَ *حسَبتَ لكلّ يه درجة ساعة فزِدتَه على ساعات التقويم على الرّسم بعينه f. 130,v. والمَعْنَى في هذَيْن البابَيْن واحد فما يخرُج لك من أيّ الوَجهَين اتّفق فهو التأريخ فقوِّمْ وَسط الشمس عليه على الرَّسم الاوّل كالعادة ثمّ قوِّمْه فإن خرج موضع الشمس الحقيقيّ مثل الموضع الاوّل فذلك وقت التحويل وان زاد على موضع الشمس الحقيقيّ في الأصل فانظُر مقدار ما تَزيد عليه كم يكون بمسير الشمس في الساعة فانقُصه من ساعات التقويم وان نقَص فانظُر ما ينقُص عنه كم يكون بمسير الشمس في الساعة فزده على ساعات التقويم حتّى تُصحِّح ساعات التقويم التي بها تُعدَّد الشمس الى الموضع الحقّيّ الذي كانت فيه في الأصل فتُقوِّم عليها ايضًا موضع القمر وسائر الكواكب المتحيِّرة ثمّ تُحوِّلها الى ساعات الأيّام المختلفة الموجودة وذلك بأنْ تنقُص ما بإزاء جُزْء الشمس من تعديل الأيّام في مطالع الفلك المستقيم بَعْدَ أن تعرِف مقداره من الساعة المعتدلة فما كان فهو ساعات معتدلة من بَعْدِ انتصاف النهار[1] فتعلَم بها الطّالع والأوتاد على جَرْي العادة. وإنّما يقَع هذا الاختلاف في موضع الشمس الحقّيّ من قِبَل حَركة بُعدها الابعد في السنين التي بين سنة الأصل وسنة التحويل فمَتَى كانت الشمس قُرْبَ البعد الابعد لم يكن التغيير إلّا يسيرًا غير محسوس وكذلك ايضًا قُرْبَ بعدها الاقرب فكلّما بعدَتْ عن هاتَين النُّقْطَتَين كان اكثر الاختلاف فيها. ومعلوم انّ اوقات التحاويل كلّما انقضَتْ مائة وستّ سنين تقدّمتِ اليَوْمَ الذي كانت فيه في الأصل من الشهر بيَوْم واحد. وقد جعلْنا لأوقات تحاويل السنين الوُسطَى واوساط الكواكب فيها جداول مستأنَفة شرَحْنا *العَمَل بها f. 131,r. في آخِر الابواب عند خَتْم الكتاب ليسهُل العمل بها عند الحاجة.

1) Deest in cod.

حَسَب ما عُمِلَ عليه من قَبْله ايضًا تكون في كلّ مائة سنة درجة واحدة ولم يكُنْ بين أرصاد بطليوس وبين الأرصاد التي قاس اليها من المُدّة ما يُوجِب أن يظهَر معه في مثل هـذه الحركة تغيـير بَيِّن وذلك أنّ بين الرَّصد الذي رَصَده هو والرصد الذي قاس اليه زُهاء مائتَيْن[1] سنـة فقط وإنـه لمّا طال الزمان بيْننا وبينه تبَيَّنَت في هذه الحَرَكَة الزيادة حتّى وُجِدت في كلّ ستّـة وستّين سنـة شمسيّة درجة واحدة ومن قِبَل اختلاف هذيْن المسيرَيْن ما وقَعت من[2] الزيادة مع الكلّ.

الباب الثالث والخمسون

في معرفة اوقات تحاويل السِّنين وطَوالعها ومواضع الكواكب عند عَوْدتها الى الجُزْء الذي كانت فيـه في الأصـل.

قال اذا اردتَّ أن تعرف تَحْويل ايّ سنة شِئْتَ من سِني المواليد وغيرها ممّا يُعْمَل لهـا على ابتداء قائم بعَيْنه وهو الوقت الذي تعود فيه الشمس الى الجـزء* الذي كانت فيـه في وقت الابتداء f. 130,r. فاعرِف السنة التي كان فيها الابتداء من سِني ذي القَرْنَيْن والسنة التي تُرِيد أن تعرف التحويل فيها ايضًا ثمّ انقُص الاقلّ من الاكثر فما بَقِيَ فهو ما مضَى للمَوْلِد او الابتداء الذي اردتَّ من السنين التامّة الى مِثْل اليوْم الذي كان فيه المولد او الابتداء من الشَّهْر الروميّ فاضرِب هذه السنين التامّـة في ستّ وثمانين درجة وستّ وثلثين دقيقة التي هي زيادة زمان السنة على الأيّام التامّة فما بلَغ فألْقِ منه الأدْوار وما بَقِيَ دُونَ الدَّوْر من شيء فاقسِمْه على يه فما حصَل فساعات معتـدِلة فزِدْها على ساعات التقويم في الأصل فإنْ بلَغَتْ اقلّ من اربعة وعشرين فخُذْها بعينها مع اليوْم الماضي من الشهر وان زادت على كد فألْقِ منها كد وزِدْ على الأيّام الماضيـة من الشهر يومًا واحدًا فمـا بلَغتِ الأيّام والساعات بعد ذلك فاحفَظْها فإن كانت السنة كَبِيسة وكان سُباط قـد انقضى فانقُص مـن الأيّام الماضية من الشهر يومًا واحدًا فما حصَل فهو يوم التقويم وان لم تكُن السنة كبيسة تركْتَ الأيّام بحالها فما

---

1) Forte est وثمانين addendum. — 2) Deest in cod.

الكواكب المتقدّمة[1] فإذا تمّتْ ثمانية أُسقِطَتْ وأُخِذَ ما زاد على ثمانية بعينه فزيدَ على مواضع الكواكب الى تمام ثمانية ثمّ يُعاد الامر الاوّل وكان زمان السنة الذي كان يعمَل عليه هٰؤلاء الذين ذهَبوا هذا المَذهَب اكثر من شسه يومًا ورُبع يوم بمقدار خمس ساعة ونَحْوَه فتقَع لذلك حَرَكة الشمس الوُسطَى في السنة المصريّة شنط مه ج[2] وأمّا إبَرْخُس[3] وهو بَعْدَ هٰؤلاء فعمِل على أنّ زمان السنة شسه يومًا وربُع يوم فقط فتقَع حركة الشمس في زمان السنة المصريّة شنط مه ج[4] وكان يزعَم انّه قد وقَف على انّه اقلّ من الرُبع يوم. ثمّ رَصَد بطلميوس من بَعْدِ إبَرْخُس[5] بمائتَيْن وخمس وثمانين سنة فوجَد زمان السنة فيما عمِل عليه شسه يومًا واقلّ من رُبع يوم بجُزْء من ثلثمائة فكانت لذلك حركة الشمس في السنة المصريّة شنط مه كه[6] ورَصَدنا نحن بعد بطلميوس بسبعمائة[7] وثلث واربعين سنة فوجدنا زمان السنة شسه يومًا واقلّ من رُبع يوم بثلثة اجزاء وخُمْسَيْ جُزْء من ثلثمائة وستّين فصارت حركة الشمس لذلك في السنة المصريّة شنط مه مو فهذه الحركات كلّها متزيّدة من لَدُن زمان بُخْتَنَصَّر ونحوه فقد بطَل ان يكون هذا الذي وصَفوا مُوافِقًا لشيء من قولهم في كَمّيّة الاجزاء ولا في مقدار الحركة ولا في التزايُد والتناقُص ولكنّا نَرَى هذا التزيُّد يكون على غير ترتيب في الإبطاء والسُرْعة وذلك أنّ بطلميوس استدرك على إبَرْخُس[8] في زُهاء ثلثمائة سنة قريبًا من يَوم واستدركنا نحن على بطلميوس في زُهاء سبعمائة وخمسين سنة *مقدار اربعة ايّام ورُبع سِوَى اليوم الذي كان هو قد استدركه على إبرخس[9] وإن يكُن[10] هذه الزيادة إنّما وقَعت من قِبَل خطأ وقع في الآلات التي رُصِدَ بها من قِبَل قسْمَتها او تغيُّرها على طول الزمان فقد يَجِب ضَرورةً أن تقَع[11] في أرصادنا بعد مُدّة من الزمان اذ كانت قِياساتنا في أرصادنا إنّما هي الى تلك الأرصاد وإن كان ذلك من قِبَل حَرَكة في الفَلَك لم تظهَر لنا حقيقتها ولم نُحِطْ بمعرفتها نحن ولا غيرنا من المتقدّمين فإنّ طَلَب الحَقّ واتباعه أن يُرْصَد في كلّ زمان فما وُجِدَ من شيء وأُسْتُدْرِكَ فيه اصلح كما اصلح في الزمان الذي قَبْلَه. وأمّا ما يقَع به الظَنّ ويُوجِبُه[12] القياس فإنّه لمّا كانت هذه الزيادة شاملة في جميع حركات الكواكب كلّها إنّ ذلك إنّما وقَع من قِبَل حركة فلك الكواكب الثابتة وذلك أنّ بطلميوس ذكَر أنّ هذه الحركة فيما وجَد بأرصاده وعلى

f. 129,v.

---

1) Cod. المقدمه — 2) Cod. مدع — 3) Cod. بُرْخَسْ — 4) Cod. شنط ما بج — 5) Cod. برخس — 6) Cod. مد — 7) Cod. بتسع مايه — 8) Cod. برخس — 9) Cod. برخس — 10) Cod. يكون — 11) Forte addendum خطأ — 12) Cod. يوحيه

هو المرسوم في الجَدْوَل في الجهة المرسومة وكذلك عظمه من الأقدار السّتة وكذلك تعرف الاجزاء التي تطلع معها وتغيب وتتوسّط السماء من الجداول المؤخَّرة بأنْ تأخُذ ما في كلّ واحد من الجداول الثلثة فتُلْقيه من اوّل الحَمَل وفيما بَعْدَ هذه السنة التي رسمنا فيها هذه الجداول بهذه الحالات تزيد على ما في الجداول بحَسَب ما تستحقّ من الزيادة اذ كان كثيرَ التغيُّر يَحتاج ان يُستَقْصَى حِسابه في كلّ حين وإنَّما رسَمْناه في زمانِنا ليكون معلوماً فيه بالتقريب والمَأخَذ الذي به تعلَم هذه الجهات مشروح فيما تقدَّم من هذا الكتاب ومن قِبَل هذه الجداول يُعلَم في زمانِنا الأشكال التِّسعة المذكورة التي تكون للكواكب مع الشمس سِيَّما ما عظُم منها وهي المرسومة في الجداول.

الباب الثاني والخمسون

في معرفة ما ذكره اصحاب الطِّلَسمات في قولهم أنّ للفلك حَرَكة انتقال مُقْبِلة ومُدْبِرَة وما يظهر من فَساد قولهم.

قال وقد ذكَر بطلميوس في كتابه أنّ اصحاب الطِّلَسمات زعَموا انّ للفلك حركة انتقال بَطيئة الزمان في كلّ ثمانين سنة درجة وقالوا إنّ هذه الحركة تتناهَى الى ثمانية اجزاء تُقْبِل ثمّ تُدْبِر ومعنَى قولهم أنّ فلك البُروج يتحرّك من المغرِب الى المشرِق مع حركة فلك الكواكب الثابتة ايضًا الى هذه الجهة ثمانية اجزاء ثمّ يتحرّك من المشرِق الى المغرِب ثمانية اجزاء ايضًا وذلك على خِلاف الحركة الأُولَى ومع ذلك فيَجِب أن يتحرّك بحركة الكواكب الثابتة الحركة الأُولَى التي من المغرب الى المشرِق ولا يكون ذلك ولا يتهيّأ إلّا أن يكون غيرُه يحرّكه او تكون الكواكب الثابتة هي التي تتحرّك عليه وذلك أنّ الجِرْم الواحد لا يُمكِن أن يتحرّك حركتَيْن في جهتَيْن مختلفتين معًا وذكروا f. 129,r. أنّ مُنتهَى *الإقبال كان قَبْلَ ملك اغسطس بمائة وثمان وعشرين سنة مصريّة وذلك هو سنة مائة وستّ وستّين للإسْكَنْدَر المَاقَذُونيّ وإنّه يَجِب أن يُؤخَذ ما بعد ذلك من السنين فيُحسَب لكلّ ثمانين سنة منه درجة فما حصَل من ذلك [يُنْقَص] الى ان ينتهي الى ثماني درج فما بَقِيَ زِيدَ على حركات

السرطان وكواكبه ط وفيه النثرة. ثم الأسد وكواكبه كز كوكبا وفيه الذؤابة والطرف والجبهة
وهي قلب الاسد والزبرة والصرفة ثم السنبلة وكواكبها كو كوكبا منها العوّاء والسماك الأعزل فهذا ما
في النصف الشمالي من صور البروج. ﴿ واما التي في الناحية الجنوبية ﴾ منها اعني من صور البروج
الميزان وكواكبه ح [1] كواكب فيها الغفر ثم العقرب وفيها من الكواكب كا كوكبا فيها الزبانيان
والإكليل والقلب والشولة ثم القوس وفيها من الكواكب لا كوكبا فيها النعائم والبلدة ثم الجدي وفيه
من الكواكب كح كوكبا فيه سعد الذابح وسعد بلع [2] ثم الدلو وفيه من الكواكب مب كوكبا فيها سعد
السعود وسعد الأخبية *ثم الحوت فيها لد كوكبا فيها الفرغ المقدم والفرغ المؤخر فجميع الكواكب التي f. 128,r.
في صور البروج ثلاثمائة وستة واربعون كوكبا وجميع الكواكب التي في الثماني عشرة صورة الشمالية المسماة
في الجدول المرسومة ثلثمائة وستون كوكبا وجميع ما في هذه الخمس عشرة صورة الجنوبية من الكواكب
ثلثمائة وستة [3] عشر كوكبا فجميع هذه الكواكب المحصاة الف واثنان وعشرون كوكبا منها في العظم الاول
خمسة عشر وفي العظم الثاني مه كوكبا وفي العظم الثالث رح وفي الرابع تعد [4] وفي العظم الخامس ريز [5]
وفي السادس مط [6] كوكبا والسحابية أشباه الغمام خمسة ومن المظلمة ط [7] كواكب. وكواكب الذؤابة
والفرد والمرزم. فالذي اثبتنا من هذه الكواكب ما وجدنا له مزاج معلوم في كتاب بطليوس من الصور
الخارجة عن فلك البروج سيما ما عظم منها والتي في صور البروج فقد ذكرنا مزاجها وقوتها مشاكلة
لقوة النيرين والكواكب المتحيرة. ورسمنا بعد ذلك لما في العظم الاول والثاني وبعض الثالث منها جداول
مفردة ذكرنا فيها ابعادها عن معدل النهار ونصف مكثها فوق الارض وارتفاعها في وسط السماء ومع اي
اجزاء البروج تطلع وتتوسط السماء وتغيب حيث يكون ارتفاع القطب الشمالي عن الأفق ستة
وثلثين جزءًا وهو عرض مدينة الرقة وجعلنا حالاتها المذكورة التي وصفنا في سنة اريا [8] من سني ذي
القرنين ورسمنا في الجداول التي قبل هذه مواضعها في الطول من اول الحمل فإذا اردت أن تعرف
موضع اي كوكب شئت من هذه الكواكب الثابتة التي رسمنا في الجداول فخذ حركتها في السنين
التي تجتمع من [9] سنة اتصا من سني ذي القرنين فزدها على مواضعها المرسومة في الجداول وألق ذلك
من اول الحمل فحيث انتهى بك العدد *فهناك موضع الكوكب من البرج الذي ينتهي اليه وعرضه f. 128,v.

1) Cod. يح; postea كوكبا — 2) Cod. بلغ — 3) Cod. اثنا — 4) Cod. قعد — 5) Cod. ريد —
6) Cod. شمط — 7) Cod. ح — 8) Cod. ارنا — 9) Cod. ى

عن مُعدّل النهار وما يتوسّط السماء معها من اجزاء البروج ثمّ علِمْنا[1] من قِبَل ذلك في ايّ اجـزاء البروج تَوافَقَ مواضعها في الطول والعَرْض عن دائرة البروج في الجهـة التي وجَدْناها فيهـا فوجدنا الكوكب الشماليّ من التي بين عَيْنَي العَقْرب في يز مه من العقرب والشِّعْرَى اليمانيّة في كح ن من التَّوْءَمَيْن وقلب الأَسَد في يد من الاسد وكانت هذه السنة التي رصدنا فيها هذا الرَّصد سنـة الف وستّمائة وسبع وعشرين من ملك بُخْتَنَصَّر الاوّل المذكور فإذا قسَمْنا هذه الأحد عشرجُزءًا والخمسين دقيقة التي بين مواضعها الأوّلة والمواضع التي انتهَتْ اليهـا في وقت رصْدنا على السبعمائة والاثنتَيْن والثمانين السنة التي بين الرصْدَيْن وجَدْنا حركتها في كلّ ستّ وستّين سنة شمسيّة درجة واحدة وكذلك رسَمْناها في جدول[2] حَرَكات الكواكب الثابتة التي تُسْتَخْرَج منه بالسِّنِين المجموعة والمبسوطة والشهور وكذلك زِدْنا هذه الأَحَدَ عَشَرَ جُزْءًا ونِصْف الثُّلْث[3] على المواضع التي وجدنا رَسْمَها في كتاب بطلميوس وأَثْبَتْنَا مواضعها في سنة اقصا من سني ذي القرنيْن ولم نَجد فيما رصَدْنا في كثير من الكواكب اختلافًا بَيِّنًا في العرض إلّا مـا لا قَدْرَ له ويُمْكِن أن يتجافَى عن مثله فجعَلْنا لها جداول رسَمْنا فيهـا مواضعها في الطُّول والعَرْض والجِهَة والعِظَم لتكون مواضعها التي تنتهي اليها بعد هذه السنة معلومة من قِبَل حركاتها المأخوذة من الجداول إن زِيدَتْ على مواضعها في سنة اقصا وكذلك مواضعها فـيما قَبْلَ هذه السنة تكون معلومة من قِبَل ما ذكَرْنا. * ﴿ والكواكب التي ذكر بطلميوس ﴾ في كتاب f. 127,v.
المجسطي عِدّتها الف واثنان وعشرون كوكبًا سِوَى كواكب الذُّؤَابة والفَرْد[4] والمِرْزَم ونُزُل عِظَمها ستّ منازل أَعْظَمها القَدْر الاوّل واصغرها القَدْر السادس وذكر أنّ هـذه الكواكب المذكورة مركّبة مـن خمس[5] واربعين خِلْقة فمنها في ناحية الجَنوب خمس عشرة صورة وستّ صُوَر من صُوَر البروج الجنوبيّة التي هي الميزان والعَقْرَب والقَوْس والجَدْي والدَّلْو والحُوت. ومنها في ناحية الشَّمال ثمان عشرة[6] صورة والستّ الصُّوَر الباقية من صُوَر البروج. وقد تتغيّر جهاتها على طول الزمان فتصير الشماليّة منها جَنوبيّة والجنوبيّة منها شَماليّة فمن هذه الكواكب الشماليّة في صُوَر البروج وغيرها كواكب الحَمَـل وهي يج كوكبًا وفيه الشَّرَطان وهما على قَرْنَيْه والبُطَيْن وهي على أَلْيَته ثمّ كواكب الثور وهي لج كوكبًا فالثُّرَيّا على قَرْنه والدَّبَران على ظَهْره ثمّ التَّوْءمان وكواكبهما يج وفيـه مُقَـدَّم الذراعيْن والهَقْعة والهَنْعة ثمّ

1) Cod. عملنا — 2) Cod. جداول — 3) Cod. (ut Plato) والنصف والثلث — 4) Cod. القرد — 5) Legendum videtur ثماني — 6) Ita cod. et Plato; forte error pro احدى وعشرون

f. 126,v.

الباب الواحد والخمسون

في معرفة حَرَكة الكواكب الثابتة التي تتحرّك في فلكها او يتحرّك فلكها بها بالمِحنة ومعرفة مواضع ما يحتاج اليه منها من قِبَل الجداول.

قال امّا احوال الكواكب الثابتة في طُلوعها وغُروبها وتوسُّطها السماء ومَكْثها فوق الارض وتحتها وحال ما قرب وبعِد منها من القُطب في كلّ بَلَد فقد قدَّمنا ذكره في هذا الكتاب ومَدار الكواكب الثابتة فهو على قُطبَي فلك البروج لم تَزَلْ عنه مُنذُ عُرِفت لها حركة وكذلك عرضها عرض واحد لا تتغيّر عنه وهي على هذه الحال ما لم يُعرَفْ لحركتها تغيير وكذلك ابعاد ما بينها ثابتة على حال واحدة مُنذ رُصِدَتْ وبذلك سُمِّيَت الكواكب الثابتة وإنّما ارادوا الثابتة الابعاد وذلك أنّ حركتها كلّها معًا حركة واحدة كأنّها في فلك واحد إمّا أن تتحرّك معًا فيه وإمّا أن يحرّكها هو بحركته فينقلها من سَمْت مكان من الفَلَك الى سمت غيره من الفلك ايضًا من المغرب الى المشرق كسائر حركات الكواكب الجارية وهي السبع السَّيَّارة ووجدنا مواضعها في الطول والعرض في كتاب بطلميوس لاوّل سنة من ملك انطنينوس[1] وهي سنة ثمانمائة وستّ وثمانين من ملك بُخْتَنَصَّر الاوّل وكان احد أرصادها الذي عَمِلَ عليه بطلميوس الرَّصد الذي ذكره مانالاوس[2] من سنة ثمانمائة وخمس واربعين من ملك بختنصّر المذكور فذكر انّ الكوكب الشَّماليّ من التي بين عينَي العَقْرَب كان في تلك السنة لمّا امتحنه بالقمر بذات الحَلَق في خمسة اجزاء وخمس وخمسين دقيقة من العقرب وكان يَجِب على ما رسم في كتابه ان يكون قَلْب الأَسَد في هذه السنة المذكورة في جُزْءَيْن وسُدْس جُزْء من الاسد وتكون الشِّعْرَى اليَمانيّة في سبع عشرة درجة من التَّوْءَمَيْن. ورصدنا نحن هذه الكواكب *التي ذكرنا وغيرها من الكواكب الثابتة مِرارًا كثيرة في سنين متوالية وكان احد ارصادنا التي نعتمد عليها في سنة الف ومائة وإحدَى وتسعين من سني ذي القَرْنَيْن ورصدنا بالقمر وبمسير الكواكب في وَسَط السماء فعرفنا أبعادها

f. 127,r.

1) Cod. انطيلوس — 2) Cod. مايالاوس

ولا ينقص ويقيس الشمسَ بعضادة أخرى على هذا القِياس فيَبْرِف قُطر الثُقْب الذي قاس به الشمس f. 126,r. ويقيس اليه الثقب الذي قاس به الكوكب وليكن القياس في موضع واحد من الأفق.* والذي بَقِيَ[1] من الذي وَصَفْنا من اقـدار الكواكب هيَ[2] التي توتِر اقطارها من دائرة الفلك في بُعدهـا الاوسط ونبيّن ايضًا الاقدار التي يَجِب أن توتّر في القياس اذا كانت في بعدهـا الابعـد وبُعْدها الاقـرب ﴿ الشمس ﴾ أمّا قطر الشمس فإنّا قد بَيَّنَّا أنّه[3] لط مَ ونُقِرّه بحاله في جميـع مراتب ابعادها اذا كان لا يقَع لتغيُّره قَدْر محسوس. ﴿ المُقاتِل ﴾ وامّا قطر زُحلَ فإنّه يوتّر في بعده الابعد يو كَب وفي الاوسط لو لط وفي الاقرب لج لو. ﴿ المُشتَرِي ﴾ وامّا المشتري فإنّه يوتّر قطره في بعده الابعد له لو وفي الاوسط يد مه وفي الاقرب كط لو. ﴿ المِرّيخ ﴾ وامّا المِرّيخ قطره يوتّر من دائرة الفَلَك في بعـده الابعد لو ي وفي الاوسط يو يد وفي الاقرب لج لو. ﴿ الزُّهَرَة ﴾ وامّا الزهرة فإنّ قطرها يوتّر من الفلك في بعدها الابعد ه ي وفي الاوسط ه لط وفي الاقـرب ه لو. ﴿ الكاتِب ﴾ وامّا قطر عُطارِدَ فإنّه يوتّر قطره من دائرة الفلك في بعده الابعد ه لج وفي الاوسط ه و وفي الاقرب ه يد. ﴿ القمر ﴾ وامّا قطر القمر فقد بان أنّه يوتّر من دائرة الفلك في بعده الابعد ه كط م وفي الاوسط ه لط لو وفي الاقرب ه لو كب. وتختلف هـذه الاقدار فيما بين هذه الابعاد المذكورة بحَسَب مراتب الكواكب في ابعادها وذلك معلوم من تعاديلها. امّا بُعد الكوكب عن نقطة البعد الابعد من فلك التدوير وعن نقطة البعد الاقرب فيُعلَم من قِبَل التعديل الاوسط المعدَّل بالجدول الخامس او السابع. وامّا بعد مركز فلك التدوير عن نقطة البعد الابعـد من الفلك الخارج فيُعلَم من تعديل الخاصّة ومن هٰذَيْن التعديلَيْن يُعرَف مَرْتَبة الكوكب في بُعْده وقُربه من الارض اذا قيس ذلك الى الستّين التي هي نصف القطر على مـا بيَّنّا في معرفة ابعاد القمر من قِبَل اختلاف حركاته.

1) Addendum forte أن نبيّن — 2) Cod. وهى; postea excidisse in archetypo videtur الاقدار. — 3) Tot numeri tot errores; nec minus mendosi qui apud Plat. leguntur.

فيكون بعده الاوسط لذلك خمسة عشر الفًا وخمسمائة وتسعة[1] ووجدوا قطر زُحَل في اوسط بعده جُزْءًا من ثمانية عشر من قطر الشمس فإذا قُسِمَ بعده الاوسط على ذلك بلَغ قطر زُحَلَ ثما ثمانة وإحدى وستّين ونصفًا وثُمنًا بالتقريب واذا قِيسَ ذلك الى المائتَيْن وواحد ونصف الذي هو قطر الارض كان قطره مثل قطر الارض اربع مَرّات وسُدسًا وثُمنًا بالتقريب واذا ضُرِبَ ذلك في الطول والعرض والعُمْق صار عِظَم زُحَلَ مثل عظم الارض قريبًا من تسعة وسبعين[2] مرّة وقطر زُحَل يُوتِّر من دائرة الفلك ح يب[3] وامّا سَعَة فلك تدويره فمعلوم [من حركته][4] من مَقامه الاوّل الى مَقامه الثاني وحَركة فلك تدويره التي هي في اليوم دقيقتَانِ وحركته في أسْفَل فلك التدوير في اليوم ‍ه تز[5] كأنّها تُرَى الى المغرِب فقطر فلك تدويره يُوَتِّرب كو[6] وينبغي ان يكون قطر الشمس *يُوَتِّر من دائرة [الفلك] لط ع[7]. وأمّا بُعْد f. 125,v. الكواكب الثابتة وعِظَمها فإنّهم ذكروا يه كوكبًا في العظم الاوّل فقالوا إنّ بُعْدها يكون على نحو ما وصفنا قريبًا من تسعة عشر الف مَرَّة مِثل نصف قُطر الارض وقاسوا عِظَمها من الشمس فوجدوه جُزْءًا من عشرين من الشمس فإذا قُسِمَ بُعْدها على ذلك كان قُطر كلّ كوكب منها تسعمائة وخمسين فإذا قِيسَ ذلك الى قطر الارض كان مثله اربع مرّات وثُلثَيْ مرّة ونصف عُشر مرّة بالتقريب فإذا ضُرِبَ ذلك في الطُّول والعَرْض والعُمْق كان عِظَم كلّ كوكب منها مثل عظم الارض قريبًا من مائة مرّة وخمس مرّات. وقد قسَمْنا الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر على ستّة اقدار فكلّ طَبَقَة دون هذه الخمسة عشر كوكبًا المذكورة ينقُص عِظَمه الى أن ينتهِيَ الى القَدْر السادس فيكون عظم الكوكب منها مثل عظم الارض ستّ عشرة مرّة. فأعظم المخلوقات من اجرام العالَم الشمس والثاني الخمسة عشر كوكبًا المذكورة في القدر الاوّل وهي التي في العظم الاوّل والثالث المُشتَرِي والرابع زُحَلُ والخامس باقي الكواكب الثابتة الأُخَر الذي في العظم الثاني [الى السادس][8] والسادس المِرِّيخ والسابع الارض والثامن القمر والتاسع الزُهَرة والعاشر عُطارِدُ وهو اصغر اجرام العالَم. ﴿ فمَنْ اراد ان يعوّد ﴾ محنة شيء من هذه الأقطار فلْيَتّخِذ عِضادة ويركّب فيها شُظَيّتَيْن مثقوبتَيْن مُتقابِلتَي الثّقْبَيْن ويجعل الثُّقْب الذي يَلِي البصَر صغيرًا والذي يلي الكوكب بمقدار ما يجتمع فيه جِرْم الكوكب كلّه لا يزيد

1) Cod. وسبعه — 2) Cod. وتسعين — 3) Cod. ولط — 4) Ex coniectura, ut ١٨٤,17; cfr. ١٨٤,5-6. — 5) Cod. ‍ه م — 6) Cod. لب كو — 7) Cfr. quae ad versionem adnotata sunt. — 8) Addidi ex coniectura. Plato tantum habet: « quinto reliquae fixae stellae ».

عشرين من قطر الشمس فإذا قُسِمَ بعده الاوسط على العشرين بلَغ ركط[1] مرّة وخُمس مَرَّة فإذا قُسِم ذلك على رال الذي هو قطر الارض بلَغ قطره مثل قطر الارض مَرَّة واقلّ من سُبع مرّة بالتقريب. ولذلك يُوتِّر قطر المرّيخ دَرَجَتَيْن ودقيقة وسبعًا وثلثين ثانية بالتقريب من دائرة الفلك فإذا ضُرِبَ ذلك في الطول والعَرْض والعُمْق صار عظم المرّيخ مثل عظم الارض مَرَّةً وثُلثًا غير شيء يَسِير لا يَنْحَصِر. فأمّا عِظَم فلك تدويره وسَعَته فإنّه يُعْرَف من حَرَكَة كوكب المرّيخ من مَقامه الاوّل الى مَقامه الثاني. وفلك التدوير يَسير في اليوم ‏ﻫ لا والمرّيخ يتحرَّك في فلك التدوير في اليوم ‏ﻫ كح فتَبْقَى حَرَكته مِقْدَار ج دقائق فمن ذلك يُعلَم أنّه يُقِيم في البُرْج الخمسة الأشهُر والسِتّة لاختلاف حركته فيما يُرَى وأمّا بالحقيقة فإنّه لا يَزيد ولا ينقُص وإنّما هي حركة واحدة الدَّهْرَ كلّه له ولسائر الكواكب فقطر فلك تدوير المرّيخ يُوتِّر فب دَرَجة وكح[2] دقيقة. ﴿المُشتَرِي﴾ وأمّا بُعْد المشتري وعِظَمه فإنّهم وجَدوا عظمه اذا كان في بعده الاقرب عند عظمه اذا صار في بعده الابعد كالسبعة والثلثين[3] عند الثلثة[4] والعشرين وذلك واحد ونصف وتُسْع فإذا ضُرِبَ ذلك في بعد المرّيخ الابعد الذي هو ثمانية آلاف واثنانِ وعشرون بلَغ بعد المشتري الابعد اثنَيْ عَشَرَ ألفًا وتسعمائة واربعة وعشرين بالتقريب وبعده الاوسط يكون كذلك عشرة آلاف واربعمائة وثلثة وسبعين فوجَدوا عظم المشتري في وسط بعده جزءًا من اثنَيْ عشر من قطر الشمس فإذا قُسِمَ بعده الاوسط بلَغ قطره ثمانمائة واثنين وتسعين ونِصْفًا ورُبعًا *بالتقريب واذا قِيسَ الى المائتَيْن والواحد ونصف كان مَثَل قُطْر الارض f. 125,r. اربع مَرَّات وثُلثًا غيرَ شيء يَسِير واذا ضُرِب ذلك في الطول والعَرْض والعُمْق كان عظمه مثل عظم الارض قريبًا من احدَى وثمانين مَرَّة ويُوتِّر قطرُه من دائرة الفلك ح يج[5] بالتقريب ومن [حركته من][6] مَقامه الاوّل الى مَقامه الثاني وحَرَكة فلك تدويره التي هي في اليوم خمس دقائق الى تَوالي البُروج وحَرَكته في اسفل فلك تدويره في كلّ يوم ند[7] دقيقة فيما يُرَى كأنّها الى المغرِب يَبِين أنّ قطر فلك تدويره يُوتِّر كب دَرَجة. وأمّا بعد ﴿زُحَلَ﴾ فإنّ اختلاف عظمه في الرُّؤْية فيما بين اقرب قُرْبه وابعد بُعْده يكون على ما وجَدوه كقَدْر الواحد وخُمْسَيِ الواحد[8] عند الواحد وذلك قَدْر السبعة عند الخمسة فإذا ضُرِبَ ذلك في بعد المُشتَرِي الابعد صار بعد زُحَل الابعد ثمانية عشر الفًا واربعة وتسعين[9]

1) Cod. قكط — 2) Forte كا legendum. — 3) Cod. كالتسعه الثمانين — 4) Cod. السته — 5) Cod. ق صج (apud Maghrebinos ص est 60). — 6) Ex coniectura. — 7) Cod. مد — 8) Cod. والخمس واحد — 9) Cod. وسبعين

والستّين [1] التي هي ابعد بُعْد عُطارد واقرب قُرْب الزهرة في السنّة والنصف التي هي قَدْر اختلاف عِظَم الزهرة عند الواحد كان بُعْد الزهرة الابعد الفًا وسبعين وهو اقرب قرْب الشمس ويكون وَسَط بُعدها لذلك ستّمائة وثمانَ عَشْرَةَ وقاسوا قُطر الزُّهَرَة الى قُطر الشمس لمّا صارت في بعدها الاوسط فوجَدوه جُزءًا من عَشرة من قُطر الشمس فإذا أُخِذَ من الستّمائة والثمانية عَشرَ جزءًا [2] عُشرُه كان احد وستّون جزءًا واربعة أخماس فإذا قُسِمَ ذلك على المائتَين *وواحد ونصف كان ذلك من قُطر الارض الرُّبع ونِصْف العُشر وشيئًا يَسيرًا لا يَنحصِر. ولذلك يُوَتِّر قُطرهـا من دائرة الفلك اثنتَين وثلثين دقيقة وسَبعًا وعشرين ثانية فإذا ضُرِبَ ذلك في الطول والعَرْض والعُمْق كان عِظَم الزُّهَرة جزءًا من ستّة وثلثين من عِظَم الارض بالتقريب وامّا مَرْكَز فلك تدوير عُطارِدَ والزُّهَرة فـإنّ مَسيرهما على دائرة الفَلَك الخارج مثل مَسير مركز فلك تدوير الشمس ويُعلَم عِظَم قُطر فلك تدوير كلّ واحد منهما من [3] البُعْد الابعد الى مَقامه الاوّل الذي هو اكثر بعده عن الشمس في الجِهـة المتقدّمة مـن البُروج واكثر بُعد عُطارِدَ عن الشمس يكون ستّة وعشرين جـزءًا اذا كانـت الشمس مُقابَل [4] مَرْكَز فلك التدوير وكان مركز فلك التدوير في ابعد بعد الفلك الخارج وعُطارد يكون مَرّةً أمـامَ الشمس ومَـرّةً خَلفَها. وامّا اكثر بعد الزُّهَرَة عن الشمس فإنّه مو درجة اذا كانت الشمس مُقابَلَ مركز فلك التدوير ومركز فلك التدوير في نقطة البعد الابعد من الفلك الخارج والزهرة تكون مَرّةً بين يَدَيِ الشمس ومرّةً أمام الشمس ومرّةً خَلْفَها واقلّ بُعْد الزهرة عن الشمس من المقام الاوّل الى المَقام الثاني وهو ما جزءًا واقلّ بعد عُطارد عن الشمس مِقْدار ما بين المقامَيْن وهو كا جزءًا فمن ذلك تَبَيَّنَ أنّ قُطر فَلَك تدوير عُطارِدَ يُوَتِّر مز دَرَجة وقطر فلك تدوير الزهرة يوتّر قز درجة. وامّا ﴿ المرّيخ ﴾ فبُعْده وعِظَم جِرْمه على حَسَبِ ما قِيلَ فيه لمّا قاسوا اختلاف عظمه وذكَروا ايضًا أنّهم وجَدوا عظمه في بعـده الاقرب سبعة أمثال عِظَمه اذا كان في بعده الابعد وبعده الاقرب هو بعد الشمس الابعد الذي هو على مـا وجَدْناه بالقِياس اقمو [5] فإذا ضُرِبَ ذلك في السبعة امثال بلَغ ثمانية آلاف واثنَين وعِشرين ويكون وَسَط بعده اربعة آلاف *وخمسمائة واربعة وثمانين وقاسوه وهو في بعده الاوسط فوجَدوا قطره جـزءًا من

f. 124,r. — f. 124,v.

---

1) Cod. والسبعه والسبعين — 2) Cod. addit من. — 3) Videtur ممّا بين legendum; cfr. tamen ١٨٤, l. 17. — 4) Hic et l. 13 vocales adposui interpretans « id quod prospicitur a »; sed forte codicis error pro تُقابِل — 5) Cod. sine ا

بذلك المقدار لجلج [1] وما فوقَ ذلك فهو الأثير الذي تَجري فيه الكواكب وأمّا الأسطقسّان الباقيان اللذان هما الماء والارض فإنّ نهايتهما هي مقدار نصف قُطر الارض فهذه الاربعة الأسطقسّات التي هي الارض والماء والهَواء والنار أصول الطبائع الأرضيّة وهي سَبَب الكون والفَساد وباختلافها تختلف الأشياء بقَدْر ما يَعلوها من الشمس والقمر والنجوم وتغيّرها على ما بين اقرب قُرْب القمر من الارض وبذلك يتغيّر كلّ شيء من الحَيَوان والنَّبات فالذي في هذا الحَدّ الذي بين مَركز الارض والأثير هو كما ذكَرْنا أنّ بُعْده عن الارض لجلج [2] بالمقدار الذي به يكون نصف قُطر الارض جزءًا واحدًا وذلك أقصى الارض والهَواء والماء والنار وما فوْقَ ذلك فهو طَبيعة خامسة لا يُقال فيها حقيقة ولا يَنيلها الحِسّ ولا يُحيط العَقل بكَيْفيّتها ومنه فلك ﴿ عُطارد ﴾ الذي فوْق فلك القمر والذي ظهَر من بُعْده وعِظمه على ما أدرَكوه فإنّهم ذكَر أنّهم قاسوا عِظْمه في ابعد بُعْده واقرب قُرْبه من الارض فوجَدوا اختلاف عِظْمه كقَدْر الاثنَيْن والثلْث والرُّبْع عند الواحد فإذا كان بعد عطارد الاقرب مثل بعد القمر الابعد الذي قد ظهَر انه سدي فإذا ضُرِبَ ذلك في الاثنين والثلْث والرُّبع التي هي اختلاف عظم قُطْره صار بعده الابعد مائة وستًّا وستّين مَرّة مثل نصْف قُطر الارض واذا أُخِذَ نصف ما بين بعده الابعد *وبعده الاقرب فزيدَ على بعده الاقرب كان بعده الاوسط قيه ثمّ قاسوا عِظْمه لمّا صار في f. 123,v. وَسَط بعده الى الشمس في وسط بعدها فوجَدوا قطره جُزءًا من خمسة عشر من قُطر الشمس فإذا قُسِمَتِ المائة والخمسة عشر على الخمسة عشر بلَغ سبعة اجزاء وثُلثا جُزْء ولمّا كان قطر الشمس مثل قطر الارض خمس مرّات ونصفًا فإذا جُعِلَ قطر الشمس الاوسط قفح [3] على نحو ما بَيّنّا نحن بالقياس كان قطر الارض بذلك المقدار مائتَيْن وواحدًا ونصفًا واذا قِيسَتْ تلك السبعة الأجزاء وثُلثَيْ جزء على المائتين والواحد والنصف وُجِدَتْ جزءًا من ستّة وعشرين وربع منها بالتقريب. ولمّا كان قُطر الارض يُوَتّر دَرَجة وسبعًا وخمسين [4] دقيقة من دائرة الفلك كان قطر عُطارد يوتّر اربع دقائق ونِصْف وسُدْس دقيقة بالتقريب. واذا ضُرِبَ ذلك في الطُّول والعَرْض والعُمْق صار عِظَم جِرْم عُطارد جزءًا من سبعة عشر [5] جزءًا من جِرْم الارض بالتقريب. ثمّ نظَروا في عِظَم ﴿ الزّهرة ﴾ وبُعْدها فوجَدوا اختلاف عظمها فيما بين بعدها الابعد والاقرب كقَدْر الاثنين من الثلثة [6] عشر فإذا ضُرِبَت المائة والستّة

1) Cod. لحلج — 2) Cod. لحلج — 3) Cod. رمح — 4) Cod. واربعين — 5) Error codicis pro ثمانية — 6) Cod. الستة عشر الف

معرفة أبعاد ما بين الكواكب في رَسْمها في الفَلَك وبَيَّنّا معرفة الأجزاء التي تطلُع وتَغيب وتتوسّط السماء معها من فلك البروج فيما تقدَّم من هذا الكتاب. وأمّا رُؤْيَـة الكواكب التي تُسَمَّى الثابتـة واختفاؤها من قِبَل الشمس فإنّه اذا عُلِمَ المِقْدار الذي يظهَر منه ويختفي كلّ صَنْف من أصْناف أقدارها السِتَّة المذكورة في العِظَم كان حِسابك لذلك كما وصَفْنا في الرؤْية. وقد يُقال إنّ مقـدار القَوْس التي تظهَر وتختفي منها ما كان من الكواكب في العِظَم الاوّل مِثل الشِعْرَى اليَمانيّة والشّاميّة وقَلْب الأَسَد والسِّماكَيْن ومُؤخَّر النَّهْر وما شاكَلَ ذلك في العِظَم فهـو خمسةَ عَشَرَ جُزْءًا أعْني القَوْسَ التي تظهَر منه وتختفي وهذه الأجزاء من أزمان معدِّل النهار وباقي اصنافها التي هي دُونَ هذا العِظَم فعَلَى ترتيب العِظَم تكون زيادة القوْس على خمسة عشر جزءًا الى أن ينتهي الى العِظَم الأصْغَر منها الذي في العِظَم فُيْرَى ويختفي على مقدار يَمْ‍ج بالتقريب.

الباب الموفي خمسين

في معرفة أبعاد الكواكب واقطارها وعظم أجْرامها[1] وسَعَة أفلاكها وذِكْرها مُرْسَلًا[2] على نَحْوِ مـا ذكَرَتْه القُدَماء والأوائل.

قال أمّا بُعْد الشمس والقمر وأقْطارهما وعِظَم أجْرامهما فقد بيَّنّاه على مـا جَرَى بـه القوْل في كتاب المِجِسْطِي وما وقَع لنا بقِيَاس الكُسوفات فلنَبْتَدِئ ذِكْر مـا سِوَى ذلك من الأفلاك الى فَلَك زُحلَ وفلك الكواكب الثابتة على نُحو ما تكلَّفه المتأخِّرون من الفُضَلاء الحُكَماء قَبْلَ[3] بطلميوس فكان قوْلهم في ذلك أنّه قد بان أنّ *بُعْد القمر الابعد عن الارض بالمقدار الذي به نِصْف قُطْـر الارض f. 123,r. جُزْء واحد يكون سدي وذلك هو اقرب قُرْب عَطارِدَ وفَلَكا عُطارد والزُّهَرَة فيما بين ابعد بُعْد القمر الى اقرب قُرْب الشمس وإنّ نهاية الهَوَاء والنار هي اقرب قُرْب القمر مـن الارض وذلك اذا كان عن جَنْبَيِ الامْتِلاء أعني على تربيع الشمس الأوْسَط وقد بان أنّ بُعْده عنـد ذلك عن الارض يكون

---

1) Cod. اجزابها — 2) Cod. من سلا — 3) Plato melius « post ».

عند طُلوع الشمس في المغرِب فيُدْعَى صُبْحِيَّ التغريب وذلك حِينَ يغرُب بَعْدَها ومنها أن يكون مَغيب الكوكب مع طلوع الشمس ومنها أن يسبِق الشمس بالغُروب. دَ والصِّنْف الرابع يُسَمَّى جَنُوبِيَّ التشريق وذلك أن تكون الشمس على خَطّ وسط السماء والكوكب في الشَّرْق وذلك على وُجُوه شَتَّى منهـا أن يكون بالنهار والشمس على وَسَط السماء [1] ومنها أن يكون ليلًا والشمس *(f. 122,r.) على وَتَد الارض فيُرَى الكوكب على أُفُق المشرِق على تلك الجهات إمَّا أن يسبِق الشمس وإمَّا أن يُساويها وإمّا أن يتأخَّر عنها فيطلُع بعـد توسُّطها السماء. هَ والصِّنْف الخامس يُدْعَى وَسَـطَ السماء الجَنوبيَّ وذلـك اذا كانت الشمس والكوكب في وسط السماء وذلك على وَجْهَيْن احدهما أن يكون نهارًا والشمس فَـوْقَ الارض فلا يُرَى او يكون ليلًا والشمس معه في وَتَد الارض فلا يُرَى ايضًا. والآخر أن تكون الشمس في وَتَد الارض والكوكب في وسط السماء من فوْقِ الارض فيُرَى على تلك الجِهات من السَّبْق والأسْتِوَاء والتَّأَخُّر. وَ والصِّنْف السادس يُقال له مغرِب جَنوبِيّ وذلك اذا كانت الشمس في وسط السماء والكوكب في المغرِب وذلك ايضًا على وُجُوه منها ان يكون ذلك نهارًا والشمس في وسط السماء فلا يُرَى الكوكب ومنها أن يكون ليلًا والشمس في وَتَـد الارض فيُرَى على تلك الجهات المذكورة من السَّبْق والاستواء والتأخُّر. زَ والصِّنْف السابع يُقال له طُلوع العَشِيَّاتِ وذلك اذا كانت الشمس في المغرِب والكوكب في أُفُق المشرِق وذلك على وُجُوه منها أن تَغيب الشمس والكوكب يُرَى في المشرق لطُلوعه قَبْلَهـا ومنها ان يطلُع مع غُروبها فيُدْعَى العَشَوِيَّ ومنها ان يكون في حال المطلَع اذا غابت الشمس فلا يُرَى حتَّى يطلُع بعد مَغيبها. حَ والصِّنْف الثامن يُدْعَى وَسَطَ سماء عَشَوِيًّا وذلك اذا كانت الشمس في افق المغرب والكوكب في وسط السماء من فوْقِ الارض وتحتها وذلك على وُجُوه منها أن يكون مع مَغيب الشمس فوق الارض فيُرَى وان يكون تحت الارض فلا يُرَى ومنهـا ان يسبِق بتوسُّطه او يُساوي او يتأَخَّر. طَ والصِّنْف التاسع يُقال له تغريب العَشِيّات وذلك أن يكون الكوكب مع الشمس في افـق المغرب وهذا على جهات منها ان يُرَى الكوكب في المغرب قَبْلَ دُخوله في الشُّعاع فيَغيب بعد مَغيب الشمس *(f. 122,v.) ومنها ان يكون الكوكب والشمس جميعًا على الأُفُق فيَغيبانِ مَعًا ومنها ان يسبِق الكوكبُ الشمسَ بمَغيبه فيصير مُشرِقًا عنها في الغروب الى أن يظهَر في المشرِق قبْل الشمس. ۞ وقد اوضَحْنا ۞

1) Platone duce, addatur فلا يُرَى الكوكب

الباب التاسع والاربعون

في مَعرِفة الأشكال التِّسعة التي تكون للكواكب الثابتة وبعض المتحيّرة عند الشمس.

قال ولأنّ مَدار الكواكب الثابتة والمتحيّرة في سيرها على قُطبَيْ فَلَك البُروج [مُنذُ عُلِمَتْ حرَكتها في الطول والعرض][1] ومَدار الكُرَة المستقيمة على قُطبَيْ مُعدّل النهار صار طُلوعها وغُروبها من ناحِيتَيْ خطّ وَسط السماء مُتَساوِيَي القَدْر في مَوْضع معدّل النهار ابدًا[2] لم يُعلَمْ لحرَكتها تغيير أمّا في الأفلاك المائلة عن فلك معدّل النهار فإنّه لا يكون طُلوعها وغُروبها من ناحِيتَيْ خطّ وسط السماء بالسَّوِيّة بَلْ يختلف ذلك فتكون الجَنوبيّة منها *أبطأ طُلوعًا من الشَّماليّة وكذلك تسبق f. 121,v. بغُروبها ولذلك صار كلّ ما لم يكُنْ منها على نِطاق البُروج لا يَستَوِي طُلوعه وغُروبه وتوسّطه السماء مع جُزء واحد من أجزاء البروج بَلْ مع أجزاء مختلِفة فتختلف لذلك أشكالها مع بعض الكواكب الجارية وهي السيّارة المتحيّرة في نَواحي فلك البروج ونواحي الأُفق ومع الشمس والقمر ايضًا وأظهَرها قُوّةً التي يكون لها عند الشمس فيقَع ذلك على تِسعة أصناف ا فالصِّنف الاوّل منها تشريق الغَدَوات وذلك اذا كان الكوكب مع الشمس في أُفق المشرق وذلك على وَجْهَيْن احدهما يُدعَى الصُّبْحِيَّ فهو أن يكون الكوكب غيرَ ظاهر في المشرِق ثمّ يطلُع من بَعدِ ذلك من بَعد طُلوع الشمس والآخر يُدعَى صُبحِيَّ مَشرِقٍ وذلك أنْ يطلُع مع الشمس من المشرق وقد يُقال التشريق اذا طلَع الكوكب قَبلَ الشمس. ب والصِّنف الثاني يُسمّى وَسَط سَماء التشريق وذلك اذا كان الكوكب عند طُلوع الشمس على وسط السماء الذي من فَوقِ الارض وتَحتها وهذا ايضًا على وَجْهَيْن احدهما الذي يُدعَى صُبحيًّا وهو أن يتوسَّط السماء بعد طُلوع الشمس والآخر يُدعَى صُبحيًّا مُتَوَسِّطًا وذلك أن يكون الكوكب في وَسَط السماء والشمس في المشرِق. ج والصِّنف الثالث يُقال له تغريب الصُّبح وذلك أن تكون الشمس في المطلَع والكوكب قَريب من أُفق المغرِب وذلك ايضًا على وُجوه شتّى منها أن يكون الكوكب

1) Quae uncis sunt inclusa mihi inepta videntur; desunt apud Platonem. — 2) Cod. addit لا

حركة الشمس الحقيقيّة في اليوم فما بَقِيَ فهو المسير الحقّي المعدَّل هذا في الثلثة العَلَوِيّة. وأمّا الزُّهَرَة وعُطارِدُ فإنّك تجمَع مَسِير احدهما مع مسير الشمس اذا كانا راجعَيْن وتأْخُذ فَضْل ما بينهما اذا كانا مستقيمَيْن فما حصَل فهو مَسير احدهما المعدَّل فما خرَج لك من القِسْمَة فإلى عَدَد تلك الأيّام والساعات يطلُع او يَغيب او مثل عَدَد تلك الأيّام والساعات طلَع او غاب. ﴿ وقد وَضَعْتُ لها[1] ﴾ أقدار الرُّؤْية
f. 121,r. بدَرَج البروج في كلّ إقليم على ما رُصِد من ظُهورها في كلّ بُرْج ورُسِمَ ذلك في رُؤُس البُروج *وان كان ذلك لَيسَ على الحقيقة من قِبَل ما يَعرِض من اختلاف عروضها[2] ولذلك اقتَصَرْنا على إثبات هذه الاقدار في إقليم واحد لتكون معرفة ذلك من هذا الجَدْوَل سَهلَة بالتقريب وجَعَلْناه للإقليم الرابع.
فإذا اردتَ أن تعلَم رُؤْيَة الكوكب واختفاءه فخُذ ما تحت البُرْج الذي فيه الكوكب من أقدار الرؤْية والاختفاء المرسوم في جَدْوَل طُلوع الغَدَوَات واختفاء العَشِيّات للثلثة العَلَوِيّة وما تحت البُرْج الذي بَعْدَه ثمّ خُذ فَضْل ما بين البُرْجَيْن فاضربه في دَرَج الكوكب من ذلك البرج الذي هو فيه فما بلَغ فاقسِمه على ثلثين فما حصَل فزِدْه على مقدار الرُّؤْية او الاختفاء ايّهما كنتَ حسَبْتَ له والذي يحصُل لك تحت البرج الذي فيه الكوكب إن كان هو الاقلَّ وانقُصه منه إن كان هو الاكثر فما بَقِيَ فهو قوس الرؤْية في ذلك المَوْضِع بأجزاء فلك البروج وقوس الاختفاء ان كان ذلك مُساوِيًا لِما بين الشمس والكوكب من درج البروج ففي ذلك اليوم طلَع او اختَفَى وإن اختلف ذلك امتثَلْتَ فيه ما قد رسَمْتُه وشرَحْتُه في هذا الباب. ومعلوم أنّ عَمَل الرُّؤْية بالحساب على نَحوِ ما رسَمتُ بَدْئًا أصحُّ وأحكَمُ ممّا يخرُج من هذه الجداول. وأمّا الزهرة وعُطارد فإنّك تأْخذ لها الاشكال الاربعة المذكورة على هذه الجهة التي ذكَرْنا من الكواكب العَلَوِيّة.

1) Cod. لها — 2) Cod. عروضها

رج يطلع بالغدوات ومن رج الى شس يغرب بالغدوات وحاله في السرعة والإبطاء مثل ما حددنا في حال الزهرة. ﴿ فإذا اردت أن تعرف ﴾ اول ظهور زحل والمشتري والمريخ عند الغدوات في المشرق وهو اول خروجهم من تحت الشعاع لحد الرؤية وقد جاوزتهم الشمس فاحسب لاحدهم فان كانت حاصته المعدلة نحو من ك [1] درجة فقل يرى وأما لغروبه بالعشيات حين تلحقه الشمس فتخفيه وتستره بشعاعها فتحسبه [2] لذلك اذا كانت الحاصة المعدلة نحو من شم [3] وأما الزهرة وعطارد فإذا كانت حاصة احدهما نحو من ك [4] فهو اول ظهوره بالعشيات في المغرب واذا كانت نحو من شم [5] درجة فهو اول اختفائه بالغدوات في المشرق واذا كانت نحو من قس فهو اول اختفائه بالعشيات في المغرب واذا كانت نحو من ر [6] فهو اول ظهوره بالغدوات في المشرق. ﴿ فإذا اردت ان تعلم اول طلوع احدها واختفائه حسابا فاعرف قوس الرؤية من معدل النهار لكل واحد منها ومقدار قوس الرؤية لزحل يد [7] درجة وللمشتري يب مه وللمريخ يد ل [8] وللزهرة ٥ م [9] ولعطارد يا ل ثم اعرف بعد الكوكب عن معدل النهار والدرجة التي تتوسط السماء معه بحسب ما يتفق له في العرض واعرف بذلك نصف قوس نهاره
f. 120,v. *الذي هو نصف مكثه فوق الارض وأزمان مطالع الدرجة التي يطلع معها او يغيب على تلك الجهات المذكورة فإن كان بين الكوكب وبين الشمس من درج المطالع او من درج المغارب مثل قوس الرؤية المذكورة له فإن الكوكب يرى في ذلك اليوم او يختفي فإن كان حسابك للرؤية والظهور من تحت الشعاع وكان الذي بينه وبين الشمس اقل من قوس الرؤية فإنه لم يظهر وان كان اكثر فإنه قد ظهر وان كان حسابك للاختفاء وكان البعد الذي بينه وبين الشمس بأزمان المغارب والمطالع بحسب الأفق الذي يكون عنده اقل من قوس الرؤية فإنه قد اختفى وان كان اكثر فإنه لم يختف ﴿ وينبغي ﴾ أن تقوم الكوكب لطلوع الشمس او لمغيبها في الوقت الذي يتهيأ أن تكون حاصته المعدلة نحو ما وصفنا. فإن اردت أن تعلم منذ كم طلع او الى كم يطلع او منذ كم اختفى او الى كم يختفي فاعرف مقدار ما بين قوس الرؤية وبعد الكوكب عن الشمس فاحفظه ثم اقسم ذلك على مسير الكوكب الخفي المعدل. ﴿ ومعرفة ذلك ﴾ كما أصف تقوم الكوكب إما بعد ذلك اليوم بيوم واحد وإما قبله بيوم بحسب الحاجة فما كان بين الموضعين فهو حركة الكوكب الحقيقية فتنقصها من

1) Cod. كو — 2) Cod. فتحسب — 3) Cod. سح (س = 300 apud Maghrebinos, ut ش apud Orientales). — 4) Cod. كو — 5) Cod. سح — 6) Cod. قع — 7) Cod. يو — 8) Cod. يول — 9) Cod. و م

فإن كان في الشمال ووَجدتَّ عرضه قد زاد فإنّه صاعد وان وَجدْته قد نقّص فإنّه هابـط وان كان عرضه في الجَنوب ووجدتَّ عرضه زائدًا فإنّه هابط وإن وجدتَّ عرضه قد نقّص فإنّه صاعد. وان كان في الشمال ووَجدتَّه قد تَحوَّلَ للجَنوب علِمْت أنه كان في هُبوط الشمال وان كان في الجَنوب ووجدتَّه قد تحوَّل الى الشمال علِمْتَ أنه كان في صُعود الجنوب. فأمّا زُحَل والمُشتَري والمِرّيخ فإنّ لهم جهةً أُخرَى يُعلَم بها ذلك لهم وذلك أنّه اذا كان عرض احدهم في الشمال وكانت حاصّته اقلّ من قف فهو صاعد وان كانت اكثر من قف فهو هابط. وان كان عرضه في الجَنوب وكانت حاصّته اقلّ من قف فهـو هابط وان كانت اكثر من قف فهو صاعد. وأمّا الزُّهرَة وعُطارِد فلسُرْعة حركتهما حَولَ الشمس وان[1] اكثر عرضهما يكون عند مُقارَنتهما لها يعسَر الوُقوف على حالهما إلّا على الجِهة المتقدِّمة.

الباب الثامن والاربعون

في معرِفة طلوع الكواكب الخمسة المتحيّرة وغُروبها وهو الظُّهور والاختفاء.

قال اذا اردتَّ أن تعلَم تشريق الكواكب وتغريبها وهو الطُّلوع والاختفاء فأمّا زُحَـل والمشتري والمِرّيخ فإذا كانت حاصّة كلّ واحد منهم من ه الى قف فهو في[2] طُلوع الغَدَوات ومن قف الى شس فهو في[3] غُروب العَشِيّات. وأمّا الزُّهرَة وعُطارِدُ فلمَدارهما حَولَ الشمس وسُرعة حَركتهما وإبْطائهما يكون لهما عند الشمس اربعة أشكال فأمّا الزهرة فإنّه اذا كانت حاصّتها المعدَّلة من ه الى قلز[3] فهي في طُلوع العَشِيّات وذلك حينَ تُرَى على أُفق المغرِب وهي عنـد ذلك اسرَع حَركَةً من الشمس وهي من قلز الى قف * في غروب العَشِيّات وذلك حين تُبْطِئ وترجِع وتلحَقها الشمس ومن قف الى رکج f. 120,r. في طُلوع الغَدَوات وهي عند ذلك أبطأ حركةً من الشمس ومن رکج الى شس تغرُب بالغَدَوات حتّى تلحَق الشمس وتختفِيَ بالشِّعاع وهي عند ذلك اسرَعُ حركةً من الشمس. ❊ وأمّا عُطارد ❊ فإذا كانت حاصّته المعدَّلة[4] من ه الى قب فهو يطلُع بالعَشِيّات ومن قب الى قف يغرُب بالعَشِيّات ومن قف الى

1) Aut est مَعَ أَنَّ legendum, aut كان addendum et يكون postea delendum. — 2) Deest in cod. — 3) Deest in cod. — 4) Cod. قلو — 5) Cod. المتدله

بالجدول الثالث في الزُّهَرَة س̄ وفي عطارد رع̄ فما حصل معك بَعْدَ إلقاء الدَّوْر اذا كان اكثر من الدَّوْر فأَدْخِلْه في تلك الجداول وخُذْ ما بإزائه في الجدول التاسع المرسوم بحِصَص العرض للجميع فما حصل لك من الدقائق فاعرف مقداره من ستّين فما كان فخذ *(f. 119,r.) بقَدْره من المَيْل الذي أَثبَتَّ فما حصل فهو العرض الاوّل فاحفَظْه فإن كان عدد المركز المعدَّل بزيادة الكوكب الذي عرفْتَ به دقائق الجدول التاسع وخاصّة الكوكب المعدَّلة يقَعان جميعًا في نصف واحد أيّ النِّصْفَيْن كان إمّا الأعْلَى وإمّا الاسفل فإنّ ذلك العرض الذي اثبتَّ جَنُوبيّ وان اختلفا وكان احدهما في نصف والآخر في نصف آخَر فإنّ ذلك العَرْض شَماليّ فاعرِفه بجهته ثمّ خذ المَرْكَز المعدَّل بالجَدْوَل الثالث[1] أمّا في الزُّهَرة فكما هو على حاله وأمّا في عُطارد فبزيادة قف̄ فأَدْخِل ما حصل لك من المركز بعد إلقاء الدَّوْر إن فاقه في تلك الجداول ايضًا وخذ ما بإزائه من دقائق الحِصَص المرسومة في الجدول التاسع فأَثبِتْها في موضعَيْن واعرِف مقدار احد الموضعَيْن من ستّين فما كان فخذ بقدْره من الانحراف فما بلغ فهو العرض الثاني فأَثبِتْه فإن كان العَدَد الذي عرفتَ به هذه الدقائق وقَع في النصف الأعْلَى والخاصّة المعدَّلة اقلّ من قف̄ فإنّ الذي حصَل لك من العرض الثاني شَماليّ[2] وان كانت الخاصّة اكثر من قف̄ فإنّ العرض جَنوبيّ[3] وان كان واقعًا في النصف الاسفل والخاصّة اقلّ من قف̄ فإنّ العرض جَنوبيّ[4] وان كانت اكثر من قف̄ فإنّه شَماليّ[5] ثمّ خُذْ من تلك الدقائق التي اثبتَّها في المَوْضع الآخر ان كان حسابك للزُّهَرَة فسُدُسها وهو ابدًا شماليّ وان كان حسابك لعُطاردَ فنِصْفها ورُبعها وهو ابدًا جَنوبيّ فما حصل من هذه العُروض الثلثة في جهة واحدة فاجمَعْها وان خالَفَ فأَلقِ الاقلَّ من الاكثر واعرِف جهة ما يَبْقَى فهو الحاصل من العرض للكوكب في الجهة التي يحصُل فيها ❁ واعلَم ❁ أنّ جميع عرض زُحَلَ في الشَّمال على ما وجَده بطلميوس ج ب̄[6] وفي الجنوب ج ٠̄[7] وجميع عرض المشتري في الشمال ب د̄[8] وفي الجَنوب ب ح̄[9] وجميع عرض المِرّيخ في الشمال د كا̄[10] وفي الجَنوب ز ز̄[11]. *(f. 119,v.) وجميع عرض الزهرة في الشَّمال والجَنوب بالسَّويّة ح نو̄[12] وجميع عرض عُطارد في الشمال والجَنوب بالسويّة د ج̄[13] ايضًا. ❁ وإن اردتَّ أن تعلَم ❁ هَلِ الكوكب صاعِد ام هابط في الجهة التي هو فيها فقَوِّم عرضه بَعْدَ عشرة أيّام

---

1) Cod. السادس — 2) Cod. جنوبى — 3) Cod. شمالى — 4) Cod. شمالى — 5) Cod. جنوبى — 6) Cod. ح ب — 7) Cod. لج ٠ — 8) Cod. يج — 9) Cod. يز ح — 10) Cod. (ut Plato) و — 11) Cod. (ut Plato) وايضا — 12) Cod. sine punctis. — 13) Cod. s. p.

الباب السابع والاربعون

في معرفة عُروض الكواكب الخمسة المتحيّرة.

قال اذا اردتَّ أن تعلم عُروض الكواكب الخمسة المتحيّرة وجهاتها فإنْ كان حسابك لزُحَل والمُشتَري والمرّيخ فأَدْخِلْ مَرْكَز احدهم المعدَّل بالجَدْوَل الثالث أمّا لزُحل فبزيادة خمسين وامّا للمُشتَري فبنُقْصان عشرين وامّا للمرّيخ فعلى حاله بغير زيادة ولا نقصان *في سَطرَيِ العَدَد من جداول f. 118,v. عروض الخمسة المتحيّرة المتفاضِلَيْن بستّة اجزاء ستّة اجزاء فخُذْ ما بإزائها من دقائق حِصَص العرض للجميع المرسومة في آخر تلك الجداول وهو الجدْول التاسع منها فما حصَل فأَثْبِتْه فإن وقَع العَدَد الذي أدْخَلْتَ في النِّصْف الأَعْلَى الذي هو من نصف العَدَد من ‾ه‾ الى ‾ص‾ ومن ‾رع‾ الى ‾شس‾ فأَدْخِلْ حاصّة الكوكب المعدَّلة في سَطرَيِ العدد من تلك الجداول وخُذ ما بإزائها في جدْول عرض الكوكب الشَّماليّ المُسمَّى افيجيون[1] الشَّمال فخذْ منه بمقدار دقائق حِصَص العرض من ستّين. واذا وقَع في النصف الأَسْفَل الذي هو من ‾ص‾ الى ‾قف‾ ومن ‾قف‾ الى ‾رع‾ فخذ ما بإزاء تلك الحاصّة المعدّلة في جدْول عرض الكوكب الجَنُوبيّ المسمَّى فريجيون[2] الجَنُوب فخُذْ منه بمقدار دقائق الحِصَص من ستّين فما حصل من ايّ الجِهَتَيْن اتّفقَتْ لك فهو عَرَض الكوكب في جِهته التي تَجِده فيها. وان كان حِسابك للزُّهَرَة وعُطارِدَ فأَدْخِل حاصّتها المعدَّلة الى تلك الجداول وخذ ما بإزائها في جدْول المَيْل وجَدْول الانحراف فأَثْبِتْ كلَّ واحد منهما على حاله فإن كان حِسابك للزُّهرة فاتْرُكْه على رَسْمه وان كان لعُطارِد خاصّةً وكان المركز[3] المعدَّل بالجدْول الثالث يقَع في النصف الأَعْلَى المذكور فانقُص من الانحراف وَحْدَه فقَطْ مقدار العُشر منه أَعْني جُزْءًا من عشرة اجزاء منه فإن كان يقَع في النصف الأَسْفَل فزِدْ على الانحراف وَحْدَه فقَطْ جُزْءًا من عشرة اجزاء منه فما بلغ بَعْدَ الزيادة او النقصان فهو انحراف عُطارِد المعدَّل فأَثْبِتْه بَدَلَ الذي كان حصَل لك من الجدْول وأَبْطِل الاوّل ثمّ زِدْ على المركز المعدَّل

1) Cod. افيجيون, Plato « effregion ». — 2) Cod. فريجيون, Plato rursus « effregio ». — 3) In codice ز tantum superest.

ابن فيلفوس[1] الإسكَنْدَر زُحَل رمد كح مشتري قسد كح مِرِّيخ فكويج زُهَرَة فب يد والشمس مِثْلها عُطارِد رنا كح وقد أَعدْنا ذلك وحقّقْناه وأَثبَتْناه لكلّ واحد منها في اوّل جداول تعديله وهذه الابعاد التي رَسمْناها تتحرَّك ايضًا بحَرَكة فلك الكواكب الثابتة في كلّ سِتّ وسِتّين سنة شمسيّة دَرَجة واحدة وفي كلّ ثمانٍ وستّين سنة قمريَّة درجة واحدة ايضًا فخُذْ مِقْدار الحركة في السّنين التي بين هذه السنة *المذكورة والسنة التي تُريد فإن كانت بَعْدَ سنة اقصا[2] فزده على هذه الأَبعاد وان كانت قَبْلَ f. 118,r. سنة اقصا فانقُصه من هذه الابعاد واعمَلْ بها على الرَّسْم.

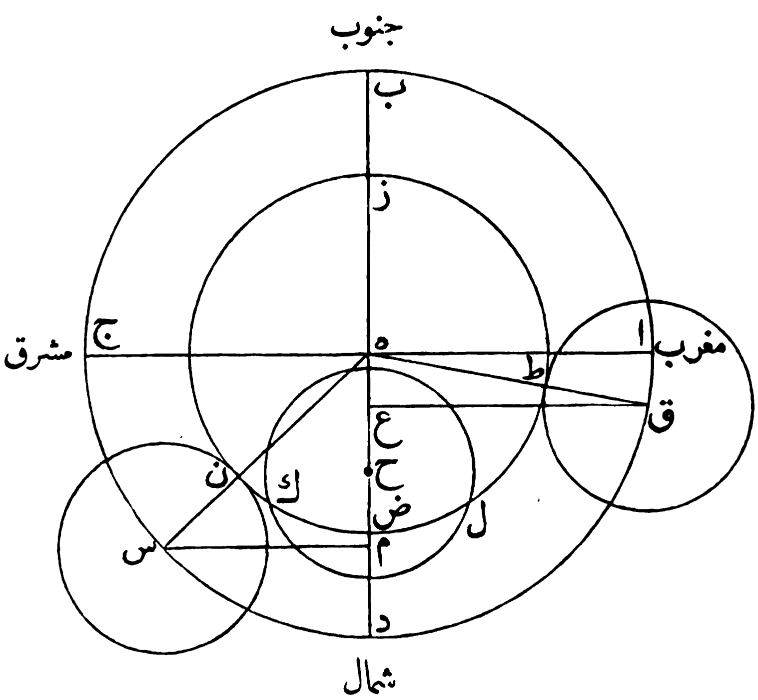
الباب السادس والاربعون

في معرفة رُجُوع الكواكب المتحيِّرة.

قال اذا اردتَّ أن تعرِف رُجُوع احد الكواكب المتحيِّرة واستقامته فأَدْخِل مركز الكوكب المعدَّل بالجدْول الثالث في سَطرَي العَدَد المتفاضِلَيْن بستّة ستّة اجزاء في جداول رُجوع الكواكب وخُذْ ما بإزائه في جدْول الكوكب الذي اردتَّ فأَثبِتْ ما في الجدْول الاوّل من المَقام الاوّل وما في الجدْول الثاني من المقام الثاني فإذا عرفتَ المقام الاوّل والثاني فانظُر فإن كانت حاصّة الكوكب المعدَّلة اقلّ من المقام الثاني واكثر من المقام الاوّل فإنّ الكوكب راجع وان زاد على المَقام الثاني ونقَص من الاوّل فهو مستقيم السَّيْر. وان كان الكوكب راجعًا واردتَّ أن تعلَم مُذْ كَمْ رجَع فانقُص المقام الاوّل من الحاصّة المعدَّلة فما بَقِيَ فاقسِمه على مَسير حاصّة الكوكب ليَوْم وهو زُحَل ه نز مُشتَرِي ه ند مِرِّيخ ه كح زُهرة ه لز[3] عطارد ج و فما حصَل فمُذْ تلك الأيّام رجَع. وان اردتَّ أن تعلَم الى كَمْ يومًا يستقيم فانقُص تلك الحاصّة المعدَّلة من المقام الثاني فما بَقِيَ فامتَثِلْ به هذا الرَّسْم. وكذلك اذا اردتَّ أن تعلَم مَتَى يرجِع اذا كان مستقيمًا فانقُص حاصّته المعدَّلة من المقام الاوّل فما بقي فاسلُك به ذلك المَسْلَك.

1) Cod. قيلقوس — 2) Cod. اقصى; apud Maghrebinos ض = 90 ut ص apud Orientales. — 3) Cod. لو ه

هو المستَعْمَل عِوَضًا من وَسَطَيْهما اذ هو الذي يَسُوق مواضِعَهما فإذا عرَفْتَ وسط الكوكب وحاصّته فانقُص بُعْد الكوكب الابعد من وسط الكوكب وما بَقِيَ فهو المَرْكَز فاطلُب مثله في سَطْرَيِ العَدَد من جداول تعديل الكوكب وخُذْ ما بإزائه في الجَدْوَل الثالث المرسوم عليه تعديل الحاصّة والمَرْكَز فأَثْبِتْه تحت الحاصّة والمركز جميعًا فإن كان المركز اقلّ من قف درجة فانقُص التعديل من المركز وزِدْه على الحاصّة وان كان المركز اكثر من قف فزِدِ التعديل على المركز وانقُصه من الحاصّة فما بلَغ كلّ واحد منهما بَعْدَ الزيادة عليه او النُقْصان منه فهو المركز المعدَّل والحاصّة المعدَّلة فأَدْخِل بالمركز المعدَّل في سَطْرَيِ العَدَد وخُذ ما بإزائه من دقائق اختلاف البُعْدَيْن المرسومة في الجدْول الرابع واعرِف زائدة هي ام ناقصة وتعرِف ذلك من التوْقيع الذي على رَأْس السطر او من قِبَل زيادته او نقصانه على تأليف زيادة العدد غير عطارد فإنّ زيادة ذلك ونقصانه إنّما يُعلَم من التوْقيع فقَطْ وذلك أنّه لسُرْعة حَرَكته في فَلَك تَدْويره يقع في ناحية بُعْده الاقرب مرّتَيْن في دَوْرة البروج فإن كانت هذه الدقائق ناقصة فأَدْخِل حاصّة الكوكب المعدَّلة الى جداول تعديل الكوكب في سَطْرَيِ العدد وخُذ ما بإزائها في الجدْول الخامس المرسوم عليه البعد الابعد وايضًا في الجدْول السادس المرسوم عليه البعد الاوسط فإن كانت الدقائق زائدة فخُذْ ما بإزاء الحاصّة المعدَّلة في الجَدْوَل السادس * والجدْول (f. 117,v.) السابع المرسوم عليه البعد الاقرب فما حصَل من الجدْول الخامس فاضرِبه في الدقائق التي حصَلَتْ لك من الجدْول الرابع فاقسِمه على سِتّين فما خرَج فانقُصه ممّا أَثبتَّ من الجدْول السادس وما حصل من الجدْول السابع فاضرِبه في دقائق الجدْول الرابع واقسِمه على سِتّين فما خرَج فزِدْه على الذي اثبتَّ من الجدْول السادس فما حصل الجدْول السادس بَعْدَ الزيادة او النُقْصان فانقُصه من المَرْكَز المعدَّل بالجدْول الثالث اذا كان عدد الحاصّة المعدَّلة اكثر من قف وزِده عليه اذا كانت الحاصّة المعدَّلة اقلّ من قف فما بلَغ المركز بعد الزيادة او النقصان فهو مَوْضِع الكوكب من نُقْطة البعد الابعد فزِدْ عليه بُعْد الكوكب الابعد الذي كُنْتَ تقصّيْتَه من وَسَطه في اوّل الأَمْر فما بلغ فهو تقويم الكوكب فأَلْقِه من اوّل الحَمَل لكلّ بُرْج ثلثين على الرَّسْم فحَيْثُ بلَغ فهُناكَ موضع الكوكب من فلك البروج. وان كانت مع المركز او الحاصّة دقائق فخُذ لها بحصّتها من اختلاف التعديل وتفاضُله على الرَّسْم الذي أَرَيْتُك في صَدْر الكتاب في تعديل الشمس والقمر. ﴿ وكانت أبعاد الكواكب ﴾ البعيدة عن الارض في أفلاك تداويرها في سنة الف ومائة وإحدى وتسعين من سِني ذي القَرْنَين



وكذلك تمام الانجلاء من نقطة ن وهي في السمت من دائرة الأفق قوس س ج[1] * (f. 116,v.) ومعلوم أنّ نقطة[2] ا هي سمت الجزء الغارب وعلامة ج علامة سمت الجزء الطالع وكذلك سمت وَسط الكسوف يكون على زاوية قائمة حَيثُ تقطَع خطّ ه د دائرةَ[3] الأُفق بِحَسَب بُعْده عن وسط الفلك وقُرْبه من الأفـق كما بَيَّنّا في القمر والشمس وفي هذا كَفَى به شامِلُهُ وذلك ما أَرَدْنا أن نُبَيّن إن شاء الله.

الباب الخامس والاربعون

في مَعرِفة مواضع الكواكب المتحيّرة من فلك البروج بتأريخ العَرَب والرُّوم.

قال اذا اردتَّ معرفة موضع أيّ الكواكب المُتحيّرة اردتَّ فأَعْرِف وَسَط الكوكب في اليوم الذي تُريد والساعة المفروضة بساعات الرَّقّة بأيّ التأريخين شئتَ على ما وَصَفتُ * (f. 117,r.) في معرفة وَسَط الشمس واعرف وسط الشمس ايضًا في ذلك الوَقْت الذي تعرِف فيه وسط الكوكب وإن كان حِسابك لزُحَلَ والمُشتَري والمِرّيخ فانقُص وسط أيّهما حسَبْتَ له من وسط الشمس فما بَقِيَ فهو حاصّة الكوكب وان كان حِسابك للزُّهَرة وعُطارِدَ فإنّ الذي يخرُج لك من الجَدْوَل هو حاصّـة الكوكب ووَسَط الشمس

1) In cod. superest tantum prima pars litterae س — 2) Cod. سمت — 3) Cod. من; Plato pro دائرة الافق habet « hemisphaerium ».

تُصَوِّر كُسوف الشمس ❊ على الجهة التي صوّرْتَ كسوف القمر فخُذْ من الخطّ المقسوم بقَدْر نصف القُطرَيْن فأَدِرْ به دائرة وربِّعْها بخطَّيْن يَتقاطَعانِ على المركز على زوايا قائمة ثمّ خُذْ ايضًا من الخطّ بقَدْر نصف القطر الشمسيّ فأَدِرْ به دائرة ثانية على ذلك المركز الأوّل فإنّها تقع في داخل دائرة نصف القطرَيْن وارْسُم على أطراف الخطوط من الدائرة الكُبْرَى جهات الآفاق ثمّ خذ من الخطّ ايضًا بقَدْر عرض القمر المَرْئيّ لبَدْء الكسوف بالمِدْوَار وذلك أن تضَع احد طَرَفَيْه على مركز الدائرتَيْن وأَدِرِ الطَّرَف الآخر الى جهة عرض القمر المرئيّ وتعلِم على مَوْقعه من الخطّ علامة تكون لبَدْء الكسوف ثمّ خذ بقَدْر عرضه لوَسَط الكسوف وعرضه لتمام الانجلاء فافْعَلْ به مثل ذلك *حتّى تفرُغ من الثلاث f 116,r.
علامات ثمّ أَخْرِجْ من علامة العرض لبَدْء الكسوف الى ناحية المغرِب خطًّا مُوازِيًا للقُطر ومن علامة تمام الانجلاء الى ناحية المشرق خطًّا موازيًا للقطر ايضًا وتعلِم على طَرَفَي الخطَّيْن في مُحيط الدائرة الكُبْرَى علامتَيْن ثمّ خُذْ من الخطّ المقسوم ايضًا قَدْر نصف قطر القمر فأَدِرْ به دائرة على علامة عرض القمر لوسط الكسوف فما وقَع من دائرة الشمس في هذه الدائرة فهو ما ينكسِف من الشمس فأَدِرْ ايضًا دائرة أُخرَى غيرها على العلامة التي وقَعَتْ في مُحيط الدائرة الغَرْبِيّ فإنّها تُماسُّ دائرة الشمس وهي دائرة بَدْء الكسوف وكذلك تُدير على العلامة الشرْقيَّة التي في مُحيط الدائرة دائرة ثالثة هي دائرة تمام الانجلاء. ❊ ومثال ذلك ❊ أنّا نُدير دائرة نصف القطرَيْن ا ب ج د على مركز ه ولتكُنْ علامة ا نقطة المغرِب وعلامة ب نقطة الجَنوب وعلامة ج نقطة المشرِق وعلامة د نقطة الشَّمال ونُخرِج قُطرَيْ ا ج و[1]ب د ونُدير على مَرْكز ه دائرة الشمس عليها ز ك ض ل ونفرِض عرض القمر المَرْئيّ في جهة الشَّمال ونرْسُم على علامة عرضه لبَدْء الكسوف نقطة ع [2] وعلى عرضه لوَسَط الكسوف علامة ح وعلى عرضه لتمام الانجلاء علامة م [3] ونُخرِج خطّ م س وخطّ ع ق مُوازِيَيْن لقُطر ا ج ونُدير على علامة ق دائرة للقمر لبدء الكسوف فتُماسُّ دائرة الشمس على نقطة ط ونُدير ايضًا على علامة س دائرة أُخرَى لتمام الانجلاء تُماسُّ دائرة الشمس على علامة ن وكذلك نُدير دائرة أُخرَى على علامة ح لوسط الكسوف فيقَع فيها من دائرة الشمس قِطْعَة ك ض ل [4] ونُخرِج خطَّيْ ه ق و ه س لسمت الظلمة والانجلاء فيَبِين أنّ بَدْء الكسوف من نقطة ط وهي في السمت من دائرة الأُفُق ا ق

---

1) Cod. وخطى — 2) Cod. م — 3) Cod. ع — 4) Cod. ب ك ض

بالجَدْوَل الرابع[1] من جداول التقويم ليكون ذلك أَسْهَلَ في الحِساب ثمّ تعرِف فَضْل ما بين اختلاف منظر الزمان الاوسط وما بين كلّ واحد من الزمانَيْن فتقسِم كلّ واحـد منهما على سَبْق القمر فـما حصل فجزء من ساعة فضَعْ ساعات السُّقوط التي كانت حصَلَتْ في مَكانَيْن وزِدْ على احـد المكانَيْن احد القِسْمَيْن الذي حصل لك مـن الاختلاف والقِسْم الآخَر على المَكان الآخر ثمّ تنظُر الى اكثر القسمَيْن الذي اجتمع لك من ساعات السقوط مـع الذي زِدْتَّ عليها فنقّصْتَه مـن ساعات وسط الكسوف اذا كان الكسوف مائلًا الى جِهة المغرِب من وسط السماء فيما[2] بين الطالع والغارب وذلك اذا كان بُعد وسط الكسوف عن الطالـع اكثر من تسعين وتزيـد القِسْم الاصغر على ساعات وَسَط الكُسوف فإن كان الكسوف فيما يَلي المشرِق وذلك اذا كان بُعْد وسط الكسوف عن الطالع اقـلّ من تسعين فاقص اصغر القِسْمَيْن من ساعات وسط الكسوف وزد القِسْم الأكبر على ساعات وسط الكسوف وذلك أنّ أَطْوَل الزمانَيْن إنّما يقَع ابدًا قُرْبَ وَسَط الفَلَك الذي هو وسط ما بين الطالـع والغارب فأيّ الزمانَيْن كان مائلًا الى وسط الفلك كان هو الأطْوَل فما بلَغَتْ ساعات وسط الكسوف بَعْدَ الزيادة عليها او النقصان منها عرفته فالناقصة هي ساعات بَـدْء الكسوف والزائدة هي ساعات

f. 115,v. تمام الانجلاء. وان اردتّ أن تُعَدّل اصابع الكسوف بالجَدْوَل فأَدْخِل هـذه الاصـ[ابع]* التي تحصـل لك الى جداول أَقدار الكسوف في سُطور العَدَد وخذ ما تحتها في الجَدْوَل الثاني المرسوم عليـه أقدار كسوف الشمس فـما حصل فهـو مقدار الكسوف في الرُّؤْية. وكذلك إن اردتّ أن تعرِف نَواحي الظُّلْمة في دائرة الكسوف أدْخَلتَ اصابع الكسوف التي تنكسف من قُطر الشمس وهي الاصابع التي تخرُج من الجَدْوَل قَبْلَ أن تُعَدّلها الى جَدْوَل انحرافات الظُّلَم واخذتّ ما يُقابلهـا في الجَدْوَل الثاني المرسوم عليه اوّل كسوف الشمس وآخِر انجلائها فما حصَلَتْ فهـو اجزاء الانحراف فاحفَظْها ثمّ اعرِف سَمْت الجُزْء الطالع والغارب في زمان الابتداء والانجلاء على الرَّسْم المذكـور من الدَّوائر المرسومة للاقاليم على ما قد شرَحْتُه في باب كُسوف القمر وأَخرِج اجزاء الانحراف بعينها من حَدّ سمت الجزء الطالع لتمام الانجلاء الى جهة عرض القمر ومن حَدّ سمت الجزء الغارب لبَدْء الكسوف الى جهة عرض القمر فحيْثُ انتهَيْتَ من دائرة الأُفق فهُناك سمت الظُّلْمة والانجلاء من دائرة الافق. ❁ وإن اردتّ أن

1) Addendum forte والخامس; cfr. p. ١٦٦, adn. 2. — 2) Cod. لما

تُقوِّمه بالجَدْوَل الرابع[1] من جداول التقويم وتعرف جهة اختلاف المَنْظَر فإن كان عرض القمر واختلاف منظره في العرض في جهة واحدة جَمَعْتَهما جميعًا وإن اختلفا نقَصْتَ الاقلّ من الاكثر وعرفت ما يَبْقَى وجهته فما حصل من بَعْدِ الزيادة او النقصان فهو عرض القمر المَرْئيّ لوسط f. 114,v. الكسوف فاطلُب مِثْله في جَدْوَل عرض القمر المرسوم في جَدْوَلَيْ كسوف الشمس فإن وجَدْتَه في الجَدْوَل الثاني الذي للبُعد الأَصغَر ولم تَجِدْه في الجَدْوَل الاكبر فخُذْ ما تَحْتَه في الجَدْوَل الاصغر من الاصابع ودقائق السقوط ثمّ أَدْخِلْ حاصّة القمر الى جداول التقويم وخُذْ ما تحتها من دقائق الحِصَص المرسومة في الجَدْوَل الثالث فاعرِف مقدارها من ستّين فما كان فخُذْ من تلك الاصابع ومن دقائق السقوط مثله فما كان فهو مقدار ما ينكسِف من قُطْر الشمس من الاصابع ودقائق السقوط هي مقدار الكسوف في مُدَّته من أوّله الى وَسَطه وان كان عرض القمر يقَع في الجَدْوَلَيْن جميعًا فخُذ ما تحته في الجَدْوَل الاكبر الاوّل وفي الاصغر الثاني من الاصابع ودقائق السقوط ثمّ اعرِف فَضْل ما بين الجَدْوَلَيْن في الاصابع ودقائق السقوط وخُذْ من كلّ واحد منهما بقدر دقائق الجَدْوَل الثالث التي تحصُل بإزاء حاصّة القمر في جداول التقويم من ستّين فما حصل من الاصابع فزِدْه على الاصابع التي خرَجَتْ لك من جدْوَل البعد الاكبر الاوّل وكذلك ما حصَل للسُّقوط زِدْتَه على دقائق السقوط التي للجَدْوَل الاكبر فما حصل كلّ واحد منهما فهو مقدار اصابع الكسوف ودقائق السقوط. ومعلوم أنّك اذا لم تَجِدْ عرض القمر في احد الجَدْوَلَيْن إنّ الشمس لا تنكسِف. ثمّ خذ دقائق السقوط فاقسِمها على سَبْق القمر فما حصل فهو ساعات السقوط فانقصها من ساعات وسط الكسوف فما بَقِيَ فهو ساعات الابتداء المُطْلَق وزِدْها على ساعات وسط الكسوف فما بلَغَتْ فهي ساعات الانجلاء المُطْلَق. ﴿ فإن شِئْتَ أن تَمْتَثِل في ذلك ما رَسَمْتُ ﴾ في اوّل الباب[2] حتّى تُصَحِّحَ وقت الابتداء او وقت الانجلاء المَرْئيّ مُبَيَّنًا على تلك الجهة وإن شِئْتَ أن تعلَم ذلك *بالتقريب فتُدْخِل f. 115,r. ساعات بُعْد كلّ واحد من هذه الأزمان الثلثة عن نصف النهار الى جداول الاختلاف المرسوم في الاقاليم فتأْخذ ما تحت كلّ واحد منها في جَدْوَل اختلاف المنظر في الطول فقَطْ في بُرج القمر وفي البرج الذي يتلوه على تلك الجهة حتّى تعرِف اختلاف منظر جزء القمر في الطول من غير أن تُقوِّمه

1) Addendum والخامس; cfr. p. ١٦٦, adn. 2. — 2) Cod. في الباب الاول; Plato « in huius primordio capituli ». Cfr. ١٢٣,1.

من جداول التقويم على تلك الجهة فما حصل فهو الاختلاف الثاني فاقسِمْه على سَبْق القمر فما خرج فهو ساعات الاختلاف الثاني فإن كان بُعْد الاجتماع أعني جزء القمر عن الطالع اقلّ من تسعين فانقصها من ساعات الاجتماع الحقّيّ وان كان اكثر من تسعين فزدها على ساعات الاجتماع الحقّيّ وخذ بُعْدها عن نصف النهار ايضًا ثالثةً فاعرف بها اختلاف منظر جُزْء القمر المقوَّم في الطول ثالثةً فإن كان مثل الاختلاف الثاني فإنّ الساعات التي حصَلَتْ لك من ساعات الاجتماع الحقّيّ بَعْدَ أن زِدْتَّ عليها ساعات الاختلاف الثاني او نقَصْتَها منها هي ساعات وَسط الكسوف. وإن زاد الاختلاف الثالث على الثاني عرَفْتَ ما يزيد عليه ثمّ زدتَّ على ساعات بُعد الاجتماع عن نصف النهار التي حصَلَتْ لك بالاختلاف الثاني سُدْس ساعة وعرَفْتَ بذلك اختلاف منظر جزء القمر المقوَّم في الطول على تلك الجهة فأخذتَّ زيادته على الاختلاف الثاني فما كان ضرَبْته في ستّة ونقَصْتَه من سَبْق القمر لساعة فما بَقِيَ فهو المسير المعدَّل فاقسِم عليه زيادة الاختلاف الثالث على الثاني *الذي أمَرْتُك بحفْظه فما حصل f. 114,r. فجزء من ساعة فزِدْه على ساعات الاختلاف الثاني فما بلَغَتْ فهي الساعات المُحكَمَة وإن كان الاختلاف الثالث اقلّ من الثاني فخذ ما ينقُص عنه فاضرِبه في ستّة فما حصل فزده على سَبْق القمر فما بلَغ فهو المسير المعدَّل فاقسِم عليه نُقْصان الاختلاف الثالث من الثاني فما حصل فجزء من ساعة فانقُصه من ساعات الاختلاف الثاني فما بلَغَتْ ساعات الاختلاف الثاني بَعْدَ ذلك فهي الساعات المُحكَمَة. فإذا عرَفْتَ ساعات الاختلاف المُحكَمَة من أيّ الجهَتَيْن وَقَعَتْ فاضرِبها في مَسِير القمر ومَسِير الشمس المختلفَيْن في تلك الساعة واحفَظ ما يحصُل من كلّ واحد منهما فإن كان بُعْد القمر عن الطالع في ذلك الوَقْت اقلّ من تسعين فانقص ساعات الاختلاف الثاني المُحكَمَة من ساعات الاجتماع الحقّيّ وحركة الشمس في ذلك المقدار من مَوْضِع الاجتماع وكذلك تنقُص حركة القمر من موضع الاجتماع ومن حاصّة القمر ومن حركة العرض وتنقُص من حركة العرض مع ذلك مَسير العُقَد في مقدار ساعات الاختلاف الثاني فإن كان بُعد القمر عن الطالع اكثر من تسعين استعْمَلْتَ الزيادة في جميع ذلك بَدَلًا من النقصان فما حصلت ساعات الاجتماع الحقّيّ بَعْدَ الزيادة او النقصان فهي ساعات وَسط الكسوف وكذلك موضع الشمس والقمر وحركة العرض وحاصّة القمر المقوَّمة لوَسَط الكسوف فاعرف عند ذلك عرض القمر وجِهَته بحركة العرض في وسط الكسوف فاحفَظها ثمّ خُذْ بُعد ساعات وسط الكسوف عن نصف النهار واعرف بها اختلاف منظر القمر في العرض على ذلك الرّسْم بَعْدَ أن

الأوتار فما بلغت القوس فهو مقدار انحراف الظلمة او الانجلاء في كلّ واحد من الزمانَين. فأمّا بدء الكسوف فإنّك تُخرج انحراف الظلمة فيه من حدّ سمت الجزء الغارب حينئذٍ من دائرة الأفق الى جهة عرض القمر المرئيّ فيه وأمّا تمام الانجلاء فإنّك تُخرج القوس التي تحصل لك من حدّ سمت الجزء الطالع عند ذلك الى جهة عرض القمر المرئيّ في وقت الانجلاء فأمّا وسط الكسوف فإنّ جهة الظلمة فيه تكون على زاوية قائمة على فلك البروج وتُحدّ سمتها من دائرة الأفق القوسُ التي تجوز على قُطبَي فلك البروج وعلى مركز القمر والأفق بحسب بُعد الشمس والقمر عن فلك مُعدّل النهار. فإذا اردتَ أن تعرف جهة الظلمة في وسط الكسوف فاعرف زاوية الطول فيه على الجهة التي تستخرجها في معرفة اختلاف منظر القمر ثمّ أخرِجها من حدّ سمت طالع وسط الكسوف او غاربه من دائرة الافق بحسب موضع الكسوف من احد الأفقَين الى جهة عرض القمر فحيث انتهى من دائرة الافق فإلى سمت ذلك الجزء من الافق تميل الظلمة في وسط الكسوف اعني إن كانت الشمس فيما يلي المغرب عددتَ من جهة سمت الجزء الغارب وإن كانت فيما يلي المشرق فمن جهة سمت الجزء الطالع. ﴿ وان اردتَ أن تعرف كسوف الشمس ﴾ بالجداول بالتقريب فإذا علمتَ أنّ الشمس تنكسف او أن[1] يُمكن أن تنكسف فخذ بُعد ساعات الاجتماع الحقيقيّة المعتدلة عن وقت انتصاف النهار في البلد الذي تُريد ومعرفة ذلك بأن تحوّل ساعات الاجتماع الى ساعات ذلك البلد ثمّ تنظر فإن كان الاجتماع قبلَ انتصاف النهار نقصتَ الساعات من اربع وعشرين ساعة وان كان بعدَ نصف النهار الى غروب الشمس اخذتَ الساعات *بعينها فما حصل بإحدى الجهتَين فهو بُعد ساعات الاجتماع f. 113,v.
عن خطّ نصف النهار فاعرف بها اختلاف منظر القمر في الطول من قِبَل الجداول المرسومة لاختلاف منظر القمر في الاقاليم حتّى تعرف اختلاف منظره المقوّم بالجدول الرابع[2] من جداول التقويم للجزء الذي فيه القمر على ذلك الرسم فإذا عرفتَ ذلك فاقسمه على مسير القمر في الساعة فما حصل فهو ساعات الاختلاف الأوّل فإن كان بُعد القمر عن الطالع اقلّ من تسعين فانقص ساعات الاختلاف الأوّل من ساعات الاجتماع الحقّيّ وان كان البُعد اكثر من ص فزدها على ساعات الاجتماع ثمّ خذ بُعدها عن نصف النهار ثانيةً واعرف بها اختلاف منظر جزء القمر في الطول مقوّمًا بالجدول الرابع[3]

1) Cod. لم ut p. ١٦١,3. — 2) Iam in archetypo excidisse videtur والخامس, quod etiam Plato omittit. Eadem lacuna l. 22, et p. ١٦٨,1, ١٦٩,1. — 3) Addendum videtur والخامس.

اصابع الكسوف اقلّ من ستّة فانقصها من ستّة وان كانت اكثر من ستّة فخُذ منها ما يزيد على الستّة فما حصَل من النُّقصان فأَضِفْهُ الى سَهْم دائرة القمر وما حصل من الزيادة فانقصه من سَهْم دائرة القمر فما بلغ سَهْم دائرة القمر بَعْدَ ذلك فاضرِبه في نصف الوَتَر المشترِك فما بلغ فهو تكسير مُثَلَّثة الشمس فاحفَظه ثمّ اضرِب نصف الوَتَر المشترِك في عشرة[1] ليصير على حِصّته من نصف القطر فما بلَغ فقَوِّسه في جداول الأَوْتار *المُنصَّفة فما حصل فاضرِبه في رُبع مُحيط دائرة الشمس الذي هو f. 112,v. ط كه ل[2] فما بلَغ فاقسِمْه على تسعين فما حصل فهو قَوْس الشمس فاضرِبه في ستّ اصابع فما بلغ فهو تكسير قوس الشمس فاحفَظه ثمّ خُذ سَهْم دائرة القمر الذي حصل لك بعد أن زِدْتَ عليه نقصان اصابع الكسوف من ستّة او نَقَصْتَ منه زيادتها على ستّ فانقصه ممّا بين المركزَيْن الذي حفِظتَ فما بَقِيَ فاضرِبْه في نِصْف الوَتَر المشترِك فما بلغ فهو تكسير مُثَلَّثة القمر فاحفَظه ثُمَّ اضرِب نصف الوَتَر المشترِك في ستّة واقسِمه على اصابع نصف قطر القمر فما حصَل فاضرِبه في عشرة اجزاء فما بلَغ فقَوِّسْه فما حصَلَتِ القَوْس فاضرِبْه في رُبع مُحيط دائرة القمر واقسِمْه على تسعين فما حصل فهو قوس القمر فاضربه في اصابع قطر القمر فما بلغ فهو تكسير قوس القمر فأَضِفه الى تكسير قوس الشمس فما اجتمع فانقُص منه تكسير مُثَلَّثة الشمس مع تكسير مثلَّثة القمر جميعًا فما بَقِيَ فهو تكسير ما ينكسف من دائرة الشمس فاضربه في اثنَيْ عشر فاقسمه على قبج و[3] الذي قد بان أنّه تكسير سَطْح دائرة الشمس فما حصَل فهو مِقْدار ما ينكسِف من دائرة الشمس بالمقدار الذي يكون جميع تكسيرها يب. ❁ فإذا اردتَ أن تعرِف نَوَاحي ❁ ظُلْمة الكُسوف والانجلاء من دائرة الأُفُق فانظُر فإن كان مَرْكَز القمر المَرْئيّ في احد أَزْمان الكسوف أيها اتّفقَ على نِطاق البُرُوج فإنّ بَدْء الكسوف من جهة سَمْت الجُزْء الغارب من فَلَك البروج حينئذٍ ولتَمام الانجلاء يكون اذا تهيَّأَ ذلك من جهة سَمْت الطالع في ذلك الوقت وأمّا وَسط الكسوف فلا جهَةَ له اذا أحاطَتِ الظُّلْمة بجميع دائرة الشمس واذا كان مَرْكَز القمر المَرْئيّ على غير نِطاق البروج فخُذ عرض القمر المرئيّ في كلّ واحد من الزمانَيْن أعْني زمان الابتداء المرئيّ وزمان الانجلاء المرئيّ الذي قد أَمْرَتُك بعَمَله وعِلْمه *وحفَظه فاضرِبه في ستّين واقسِمه على نصف القُطْرَيْن جميعًا فما حصل فدَرَجٌ فقَوِّسها من جَدْوَل f. 113,r.

---

1) Cod. سته — 2) Cod. كط كو لد — 3) Cod. قبح و

الزيادة او النقصان فهي ساعات الانجلاء المَرْئيّ الموجود. ﴿ فإذا ﴾ عرفتَ هذَيْن الزّمانَيْن المَرْئيَّيْن أَعْني زمان الابتداء وزمان الانجلاء فاضرِب ذلك الجزء من ساعة الذي حصل لزمان الابتداء المعدَّل في سير القمر المختلِف في الساعة فما حصل فزِدْه على مَوْضع القمر لوقت الابتداء المُطلَق اذا كان زمان الابتداء المَرْئيّ بعد الزمان المطلَق وانقُصْه منه اذا كان قَبْلَه وافعَل في حَرَكة العرض مثل ذلك وكذلك تضرِب الجزء من الساعة الذي حصل للانجلاء في سير القمر وتزيده على مَكان القمر وعلى حركة العرض في وقت الانجلاء المطلق اذا كان وقت الانجلاء المرئيّ بَعْدَ وقت الانجلاء المطلق وتنقصه منها اذا كان قَبْلَه فما بلَغ موضع القمر وحركة العرض بعد الزيادة او النقصان في كلّ واحد من الزمانَيْن فهو موضعه فيه فأَقِمِ الطالع واعرِف اختلاف منظر القمر في العرض عند ذلك على تلك الجهة واعرِف عرض القمر ايضًا في كلّ واحد من الزمانَيْن وجهته حتّى تعلَم عرض القمر المرئيّ في
f. 112,r. كلّ واحد من الزمانَيْن على *ذلك الرَّسم واحفَظه. فإن اردتَّ أن تُعَدِّل اصابع الكُسوف حتّى تعلَم مِقْدار ما ينكسِف من دائرة الشمس في الرُّؤْية اذا كان جميع تكسيرها يب فإنّ الوَجْه في ذلك أن تُصَيِّر قطر الشمس ابدًا اثنَيْ عَشْرَةَ إِصْبَعًا صغُر قُطرها او عظُم وتضرِبه في ثلثة اجزاء وثماني دقائق ونِصْف فما بلَغ فهو مُحيط دائرة الشمس وهو لز مب [1] إِصْبَعًا ودقيقة من إِصْبَع فتأْخُذ نِصْف هذه الاصابع وهو يج نا [2] فتضرِبه في اصابع نِصْف قطر الشمس وهو ستّة فيبلُغ تكسير دائرة الشمس قيج و [3] ثمّ خُذْ نصف قُطْر القمر المعدَّل فاضرِبْه في ستّة واقسِمه على نصف قطر الشمس المعدَّل فما حصل فهو اصابع نصف قطر القمر فاحفَظْها ثمّ أَضْعِفْها فما بلَغ فهو اصابع قطر القمر كلّه فاضرِبْها في ثلثة اجزاء وثماني دقائق ونصف فما بلَغ فهو مُحيط دائرة القمر فاحفَظْه ثمّ زِدْ على اصابع نصف قطر القمر ستّ اصابع التي هي نصف قطر الشمس فما بلغ فانقص منه اصابع الكسوف فما بَقِيَ فهو مقدار ما بين المركزَيْن فأَضعِفه فما بلغ فهو ضِعْف ما بين المركزَيْن ثمّ انقُص اصابع الكسوف من اثنَيْ عشر فما بقي فاضرِبه في اصابع الكسوف فما بلَغ فاقسِمه على ضِعْف ما بين المركزَيْن فما حصَل فهو سَهْم دائرة القمر فانقصه من اصابع الكسوف فما بقي فهو سَهْم دائرة الشمس فانقصه من اثنَيْ عشر فما بَقِيَ فاضرِبه في سَهْم دائرة الشمس فما بلغ فخُذْ جِذْره فما حصل فهو نصف الوَتَر المُشْتَرك فاحفَظْه ثمّ انظُر فإن كانت

---

1) Cod. لز كب — 2) Cod. يج يا — 3) Cod. قيج و

منه ضرَبْتَ ما ينقُص عنه في ستّة وزدْته على سَبْق القمر فما حصَل سبق القمر فهو المسير المعدَّل فاقسِمْ فَضْل ما بين الدقائق التي بين الشمس والقمر في وقت الابتداء *المطلق وبين دقائق سقوطه على هذا f. 111,r. المسير المعدَّل فما حصَل فهو جُزْء من ساعة فانقصْه من ساعات الابتداء المطلق وإن كانت الدقائق التي بين الشمس والقمر اكثر من دقائق السقوط فإنّ القمر لم يبلُغ الى الموضع الذي يتهيّأ أن يستُر فيه شيئًا من الشمس فزدْتَ على ساعات الابتداء المُطْلَق سُدْس ساعة ثمّ عرَفْتَ اختلاف منظر القمر في الطول على ذلك الرَّسْم فإن كان هذا الاختلاف المذكور اكثر من اختلاف الابتداء المُطْلَق اخذتَ ما يزيد عليه فضرَبْتَه في ستّة وزدْته على سَبْق القمر وان كان اقلَّ منه ضرَبْتَ ما ينقُص عنه في ستّة فما بلَغ نقَصْتَه من سَبْق القمر فما حصَل سَبْق القمر بعد ذلك فهو المسير المعدَّل فاقسِم الفَضْل الذي بين الدقائق التي بين الشمس والقمر وبين دقائق السقوط على هذا المسير المعدَّل فما حصَل فجُزْء من ساعة فزِدْه على ساعات الابتداء المُطْلَق فما بلغت بعد الزيادة او النقصان فهي ساعات الابتداء المَرْئيّ. وأمّا في زَمان الانجلاء المُطْلَق فإذا كانت الدقائق التي بين الشمس والقمر فيه اكثر من دقائق سقوطه علِمْتَ أنّ القمر قد جاوَزَ الموضع الذي يستُر فيه الشمس فنقَصْتَ من ساعات الانجلاء المُطلَق سُدْس ساعة ثمّ عرَفْتَ اختلاف منظر القمر في الطول على ذلك الرَّسْم فإن كان هذا الاختلاف المذكور اكثر من اختلاف وقت الانجلاء المطلق اخذتَ ما يزيد عليه فضرَبْتَه في ستّة وزدته على سَبْق القمر وان كان اقلَّ اخذتَ ما ينقُص عنه فضربته في ستة ونقصته من سبق القمر فما حصل بعد ذلك فهو المسير المعدَّل فاقسِم فَضْل ما بين الدقائق التي بين الشمس والقمر وبين دقائق سقوط الانجلاء المطلق على هذا المسير المعدَّل فما خرج فجزء من ساعة فانقصه من ساعات الانجلاء المطلق وان كانت الدقائق التي بين الشمس والقمر فيه اقلّ *من دقائق السقوط علِمْتَ أنّ القمر لم يبلُغ الموضع f. 111,v. الذي يفارق الشمس فيه ولا يُمكِن أن يستُرها فيه فزِدْتَ عند ذلك على ساعات الانجلاء المطلق سدس ساعة وعرفت به اختلاف منظر القمر في الطول بذلك على الرَّسْم المتقدِّم فإن كان هذا الاختلاف المذكور اكثر من اختلاف الانجلاء المطلق اخذتَ ما يزيد عليه فضرَبْتَه في ستّة ونقَصْتَه من سَبْق القمر وان كان اقلّ منه اخذتَ ما ينقُص عنه وضربته في ستّة وزِدْته على سَبْق القمر فما حصَل بعد الزيادة او النقصان فهو المَسير المعدَّل فاقسِمْ فَضْل ما بين الدقائق التي بين الشمس والقمر وبين دقائق السقوط على هذا المسير المعدَّل فما حصل فجُزْء من ساعة فزِدْه على ساعات الانجلاء المُطْلَق فما بلَغَتْ بعد

الكسوف واستَعْمِلْ في حركة العرض خاصَّةً مع ذلك زيادة مَسِير العُقْدَة ونقصانها في ساعات السقوط فالمواضع الناقصة هي مواضعها للابتداء المُطْلَق والمواضع الزائدة هي مواضعها عند الانجلاء المُطْلَق ثمّ اعرف عرض القمر الحَقّيّ في كلّ واحد من الزمانَيْن بحركة العرض فيه واعرف جهة العرض ثمّ أَقِمْ طالع كلّ واحد من الزمانين واعرف اختلاف منظر القمر فيه في الطول والعرض على تلك الجهات بعَيْنها حتّى يصِحّ لك موضع القمر المَرْئِيّ في الطول والعرض كالعادة ثمّ اضربْ عرض القمر المرئيّ في كلّ واحد من الزمانين في نفسه وانقُصْ ذلك من نصف القطرَيْن مضروبًا في نفسه وخُذْ جِذر ما بَقِيَ وهو دقائق السقوط لكلّ واحد من الزمانين فأَثْبِتْ دقائق سُقوط كلّ زمان منهما على حِدَته وجهته واعرِف فَضْل ما بين الشمس والقمر بموضع القمر المَرْئِيّ وموضع الشمس الحَقّيّ *في كلّ واحد من الزمانَيْن وإن كانت دقائق السقوط التي تحصُل لزمان الابتداء المُطْلَق مثل الدقائق f. 110,v. التي بين الشمس والقمر فيه فإنّ زمان الابتداء المُطْلَق هو زمان الابتداء المرئيّ الموجود وإن كانت ايضًا دقائق السقوط للانجلاء المُطْلَق مثل الدقائق التي بين الشمس والقمر فيه كان سبيله ذلك السبيل بِلا اختلاف. وإن اختلف ذلك في احد الزمانَيْن او فيهما جميعًا فلَيْسَ زَمان الابتداء المَرْئِيّ الموجود مثل زمان الابتداء المُطْلَق ولا زمان الانجلاء كذلك ايضًا وإنّما يقَع ذلك من قِبَل ما يَعْرِض من اختلاف مَنْظَر القمر في الطول وتغيُّرها في تلك الأَوْقات ويكون تصحيح حِساب ذلك كما أَصِف وهو أنْ تنظُر الى الابتداء المُطْلَق والى الانجلاء المُطْلَق اللّذَيْن قد عرَفْتَهما فيما تقدَّم ومواضع القمر منهما المقوَّمة باختلاف منظره في الطول وهي مواضعه المَرْئيّة واختلاف منظر القمر الذي وقَع لك فيهما في الطول فثَبِّتْ ذلك على هَيْئته ثمّ تنظُر بَعْدَ ذلك الى زمان الابتداء المطلَق فإن كانت الدقائق التي بين الشمس والقمر فيه اقلّ من دقائق سُقوط الابتداء المُطْلَق علِمْتَ أنّ القمر قد ستَر الشمس قَبْلَ وقت الابتداء المُطْلَق[1] فإذْ ذلك[2] تنقُص من ساعات الابتداء المُطْلَق سُدْس ساعة ثمّ تُقِيم الطالع وتستخرِج اختلاف منظر القمر في الطول على تلك الجهة فإن كان هذا الاختلاف المذكور اكثر من اختلاف الابتداء المُطْلَق اخذتَ ما يزيد عليه فضرَبْتَه في ستّة ليصير ساعة كاملة ثمّ تنقُص ذلك من سَبْق القمر وإن كان اقلّ

---

1) Perperam cod. addit بسدس ساعة, quod recte Plato non habet. Poterat forte corrigi بكَسْر ساعة vel بجُزء ساعة quod tamen minus probabile. — 2) Vel فلذلك; cod. وذلك بان. Plato « quare ».

كان الكسوف لا مَحالَةَ وإنّما يقَع الشَّكّ فيما بين ه لد ل[1] الى ه ل كه[2] من قَبل ما يتهيّأ أن يجتمع مـن نِصْف قُطرَي الشمس والقمر في بُعدهمـا عن مَرْكَز الارض. ﴿ فـإذا علِمْتَ أنّ الشمس تنكسف ﴾ او أنْ[3] يمكِن أن تنكسف فخُذ حاصَّة الشمس لوَسَط الكُسوف فأدْخِلها في سَطرَي العَدَد من جداول التقويم فاعرِف ما تَحتَها من دقائق الجَدْوَل الثالث وما حصَل فاعرِفْ مقداره من سِتّين فما كان فخُذْ بقدره من دقيقتَين ورُبع[4] دقيقة التي بها يختلِف قطر الشمس عنـد القمر فيما بين بُعـد الشمس الابعد والاقرب فما حصَل فزِدْه على ه لا ك[5] الذي هو قُطر الشمس في بُعدها الابعد فما حصل فهو قطر الشمس المعدَّل. [وإن شِئتَ أن تعلَم ذلك حِسابًا فينبغي أن تُعَدِّل القِسِيَ لجُزء القمر مـن سَمْت الرُّؤس والزوايا ايضًا بعرض القمر على تلك الجهة فإنّه أصحّ للحساب][6] فإذا عرَفْتَ قطر الشمس بأيّ الجهتَين شِئتَ فاعرِفْ قطر القمر على الجهة المرسومة في كسوف القمر ثمّ اجْمَعْ قطر الشمس المعدَّل وقطر القمر المعدَّل وخُذْ نصف ما اجتمع فما حصَل فهو نصف القُطرَيْن فاحْفَظه فإذا كان عرض القمـر المَرْئيّ مثل نصف القطرين او اكثر منه لم تنكسف الشمس واذا كان اقلّ من نصف القطرين فإنّهـا تنكسف. فإذا علِمْت أنّها تنكسف بلا مَحالة فانقُص عرض القمر المَرْئيّ من نصف القطرين فما بَقِيَ فهو مقدار ما ينكسِف من قُطر الشمس فاضرِبْه في يب فما بلَغ فاقسِمْه على قطر الشمس المعدَّل فـما حصَل فهو أصابع الكسوف *التي تنكسف من الشمس بالمقدار الذي به يكون قطرها كلّـه يب جُزءًا f. 110,r. وتُسَمَّى الاصابع. ثمّ اضرِب عرض القمر المَرْئيّ في مثله فما بلغ فانقُصْه مـن نصف القطرين مضروبًا في مثله ايضًا فما بقِي فخُذ جِذره فما حصل فهو دقائق السُّقوط المُطلَقة فاقسِمْها على سَبْق القمر لساعة فما خرَج فهو ساعات السقوط فانقُصْها من ساعات وسط الكسوف فـما بَقِيَ فهـو ساعات بَـدْء الكسوف المُطلَق وزِدْها ايضًا على ساعات وَسَط الكسوف المُطلَق فما بلَغَتْ فهي ساعات تَمام الانجلاء المُطلَق ثمّ اعرِفْ حَرَكة الشمس والقمر في ساعات السقوط وذلك بأنْ تضرِب ساعات السقوط في مَسير الشمس والقمر في السـاعة كالعادة فما حصل لكلّ واحد منهما فاحفَظه ثمّ انقُصْ مـا حصل للشمس من موضع الشمس الحَقّيّ لوَسَط الكسوف وما حصل للقمر مـن موضع القمر الحَقّيّ لوسط الكسوف ومن حاصّة القمر ومن حركة العرض وزِدْ ذلك ايضًا على هذه المواضع المذكورة في وسط

---

1) Cod. ه لو لط — 2) Cod. ه لد لو — 3) Cod. لم ut p. ١٦٦,13 — 4) Forte error archetypi pro وثُلث — 5) Cod. ه لا كح — 6) Cfr. quae ad versionem notavimus.

الاختلاف الثاني المعدَّلة من ساعات الاجتماع الحقيقيّ وانقص ما حصَل من سير القمر من مَوْضع القمر في وقت الاجتماع الحقيقيّ ومن حاصَّة القمر ومن حَرَكة العرض ايضًا وانقُص من حركة العرض مع ذلك ايضًا حركة العَقْد الشماليّ في ساعات الاختلاف الثاني المعدَّلة وانقص ما حصَل للشمس من موضع الشمس ومعلوم أنّ موضع الشمس والقمر هو موضع الاجتماع. وإن كان بُعْد القمر f. 109.r. *عن الطالع اكثر من تسعين فاستعمل الزيادة في جميع ما رسَمْتُ لك بَدَلًا من النقصان فما بلَغَتْ ساعات الاجتماع الحقّيّ بَعْدَ الزيادة عليها او النقصان منها فهي ساعات وَسَط الكسوف المَرْئيّ ومواضع الشمس والقمر وحاصّة القمر وحركة العرض فيه. وكذلك اذا كان الاختلاف الثالث مثل الاختلاف الثاني بعَيْنه ضرَبْتَ ساعات الاختلاف الثاني التي قد صارت حينَئِذٍ هي المعدَّلة في سير القمر والشمس والعَقْد الشماليّ في الساعة فما حصَل زِدْتَه على موضع الشمس والقمر وحاصّة القمر وحركة العرض اذا زِدْتَّ الساعات على ساعات الاجتماع ونقَصْتَ ذلك من هذه المواضع اذا نقصت تلك الساعات من ساعات الاجتماع وتستعمِل حركة العَقْد في حركة العرض خاصَّةً دُونَ غيرها ليَصِحَّ لك موضع كلّ واحد منهما على الحقيقة وبالاضْطِرار أن يكون مقدار ما يحصُل لك من اختلاف المنظر في الطول في ذلك الوقت مثل ما بين الشمس والقمر ومعلوم ايضًا اذا كان بعد القمر في وقت الاجتماع الحقيقيّ عن الطالع تسعين أنّ ساعات الاجتماع الحقيقيّ هي ساعات وَسَط الكسوف بِلا اختلاف وكذلك موضع الاجتماع هو موضع القمر المَرْئيّ وموضع الشمس مَعًا. ثُمَّ أقِمِ الطالع لوَسَط الكسوف واعرِفْ به وبموضع القمر فيه اختلاف مَنْظَر القمر في العَرْض على تلك الجهة وذلك الرَّسْم المتقدِّم ثمَّ عرض القمر الحقيقيّ بحركة العرض المقوَّمة لوَسَط الكسوف على تلك الجهة إمَّا بالجَدْوَل وإمَّا بالحِساب واعرِفْ جهة هذا العرض الحقيقيّ وجهة اختلاف المنظر في العرض فإن كان عرض القمر الحقيقيّ واختلاف منظره في الطول في جهة واحدة فاجْمَعْهما وإن كانا مختلفَيْن فانقص الأقلَّ من f. 109,v. الأكثر واعرف جهة ما يَبْقَى *فما حصَل بَعْدَ الجَمْع او النقصان فهو عرض القمر المَرْئيّ في جهته التي يحصُل فيها لوسط الكسوف فإن كان ذلك اكثر من ٮ لد ل[1] فإنّ الشمس لا تنكسف وان كان اقلَّ فإنّها تنكسف وربَّما لم تنكسف الى أنْ ينتهِيَ عرض القمر المَرْئيّ الى ٮ ل كه[2] فإذا كان اقلَّ من ذلك

---

1) Cod. ٮ لو لط — 2) Cod. ٮ لد لو

كان اكثر من نصف وثُلث زدتَ عليه ثُمن ساعة بمقدار ما لا يُتِمّ ساعةً وإنّما أمرتُك بذلك لتعلمه من قِبَل جداول ثاوُنَ التي وُضِعَتْ في الاقاليم لِكَيْـلا يخرُج تفاضُل الاختلاف عن تلك الساعة وأمّا اذا عمِلتَه بالقِسِيّ والزّوايا استعمَلْتَ زيادة سُدْس ساعة ونُقصان سُدْس ساعة فقط ثمّ عرَفتَ اختلاف المنظر في الطول بما حصَل من هذه الساعات بَعْدَ زيادة السُّدْس او نقصانه فما حصَل لك من اختلاف المنظر في احد الوقتَيْن الذي تستعمِل منهما فانظُر ما يَزيد على الاختلاف الثالث فاضرِبْه في سِتّة إن كُنتَ عمِلتَه بالزوايا وكذلك بجداول ثاوُنَ إن كنتَ استعمَلْتَ في الزيادة او النقصان سُدْس ساعة وإن كنت استعملت ثُمن ساعة ضرَبْتَه في ثمانية وكذلك إن كنت استعملت عُشر ساعة ضربته في عشرة ليكون ما يجتمع من ذلك الاختلاف لمقدار ساعة مُعتَدِلة فإذا فعَلْتَ ذلك فانقُصه من سَبْق القمر للشمس في تلك الساعة فما بَقِيَ فهو المسير المعدَّل فاقسِمْ عليه فَضْل الاختلاف الثالث على الاختلاف الثاني فما حصَل فجُزْء من ساعة فأَضِفْه الى ساعات الاختلاف المعروفة لسَبْق القمر فما بلَغَتْ فهي ساعات الاختلاف الثاني المعدَّلة فاحفَظْها *فإن كان اختلاف المنظر الثالث اقلَّ من الثاني f. 108,v. عمِلْتَ بعكس ذلك كما فعَلْتَ أوّلًا وذلك بأنْ تَزيد على تلك الساعات التي حصَلَتْ لك سُدْس ساعة اذا كان بُعْد القمر عن الطالع اقلَّ من تسعين وتنقُص سُدْس ساعة اذا كان بُعْد القمر عن الطالع اكثر من تسعين فما حصَل من الساعات استخرجْتَ بها اختلاف المنظر في الطول في الوقت الذي يحصُل لك من الوَقتَيْن على تلك الجهة ثمّ تنظُر ما ينقُص عن الاختلاف الثالث فتضرِبه في ستّة وإن كنت استعمَلْتَ اقلَّ من السدس مثل الثُمْن او العُشر جعلْتَ ما تضرِبه فيه على حَسَب ذلك حتّى يصير[1] لساعة تامّة فما حصَل من الضرب زدْتَه على سَبْق القمر للشمس حِينَئِذٍ فما بلَغ فهو المسير المعدَّل فاقسِمْ عليه ما ينقُص الاختلاف الثالث عن الثاني فما خرَج فجُزْء من ساعة فانقُصْه من ساعات الاختلاف الثاني وقلْ ما يتهيّأ ذلك إلّا اذا كان القمر قُرْبَ الأُفُق ويكون التفاضُل بين الاختلافَيْن حِينَئِذٍ قليلًا في القَدْر فما بَقِيَ فهو ساعات الاختلاف الثاني المُعَدَّلة[2] فإذا عرفْتَ ساعات الاختلاف الثاني المعدَّلة فاضرِبها في مسير القمر المختلِف في الساعة وفي مسير الشمس المختلِف في الساعة فاعرِفْ مقدار ما يحصُل من كلّ واحد منهما فإن كان بُعْد القمر عن الطالع اقلّ من تسعين فانقُصْ ساعات

---

1) Cod. تصير; Plato « invenias ». — 2) Cod. المتدله ut quoque statim infra.

عن هذا الطالع الثاني اقلَّ من تسعين وانقُصْ دقائق الاختلاف الثاني من مَوْضع القمر وحاصَّته وإن f. 107,v. كان بعد القمر عن هـذا الطالع الثاني اكثرَ من ص̄ *زدْتَ ساعات الاختلاف الثاني على ساعات الاجتماع الحقيقيّ ودقائق الاختلاف الثاني على موضع القمر وحاصّته ومَعْنَى قَوْلي موضع القمر وحاصته إنّما أُريد به موضعه في وقت الاجتماع الحقيقيّ فبَطِّلْ[1] ما كنتَ أثْبَتَّه من قِبَل الاختلاف الأوّل فما حصَلَتْ ساعات الاجتماع الثاني أعني هذه الأخيرة فاعرِفْ بها الطالع ووَسَط السماء كالعادة واستخرِجْ به وبموضع القمر وحاصّته اختلاف المنظر في الطول ثالثةً على تلك الجهـة بعَيْنها فـإن كان هـذا الاختلاف الثالث مثل الثاني بعَيْنه فإنّ تلك الساعات التي حصلتْ لك من ساعات الاجتماع المُحصَّلة بساعات الاختلاف الثاني هي ساعات وَسَط الكسوف وذلك أنّ مِقْدار اختلاف المنظر في الطـول يقَـع مثل الدقائق التي تتَّفِقُ بين الشمس والقمر في ذلك الوقت بغير زيادة ولا نُقصان. وإن كان الاختلاف الثالث اكثرَ من الثاني فإنّ اختلاف المنظر في ذلك الوقت يكون اكثر من الدقائق التي بين الشمس والقمر فيه بمقدار زيادة الاختلاف الثالث على الثاني وإن كان الاختلاف الثالث اقـلَّ من الثاني عِلمْتَ أنّ اختلاف المنظر في ذلك الوقت يكون اقلَّ من الدقائق التي بين الشمس والقمر فيه بمقدار ما ينقُص الاختلاف الثالث من الثاني فلذلك ينبغي أنْ يُمَيَّز الوقت الذي يَجب أن يكون مقدار ما بين الشمس والقمر فيه مِثلَ اختلاف المنظر للقمر فيه في الطُول ليكون هو وَسَط الكسوف المَرْئيّ وتمييز ذلك وجِهة مَعْرفته كما أَصِف ۞ تنظرُ ۞ فإن كان الاختلاف اكثر من الاختلاف الثاني نقَصْتَ من تلك الساعات التي حصَلَتْ لك ما لا تخرُج به عن تَمام ساعة كاملة وذلك بأنْ تنظرُ فإن f. 108,r. كان مع تلك الساعات التي حصَلَتْ لك وعرَّفتَ بها الاختلاف الثالث *كسْرٌ وكان[2] اكثرَ من سُدْس ساعة نقَصْتَ منها سُدْس ساعة وإن كان اقلَّ من سُدْس ساعة نقَصْتَ منها ثُمْن ساعة او عُشْر ساعة على حَسَب ما يُمكِن وما لا تَحتاج معه أنْ تكسِر من الساعات ساعةً وتستعْمِل هـذا النُقْصان اذا كان بُعْد القمر عن الطالع حِينَئذٍ اقلَّ من تسعين وإن كان بُعـد القمر عن الطالـع اكثر من تسعين استعمَلْتَ الزيادة بَدَلًا من النقصان على تلك الشريطة وهي ألَّا تجعَل ما تَزيد على تلك الساعات ما يَتِمُّ به ساعةٌ كاملةٌ وهو أنّه اذا كان الكَسْر اقلَّ من نِصف وثُلْث زدتَ عليه سُدْس ساعـة واذا

1) Cod. ونبطل, at Plato « dele ». — 2) Cod. او كان

الباب الرابع والاربعون

في مَعْرِفة كُسوف الشمس وأقداره وأوقاته في كلّ بَلَد من البُلْدان وجهات ظُلمته وجهات انجلائه بالحساب وبالجَدْوَل.

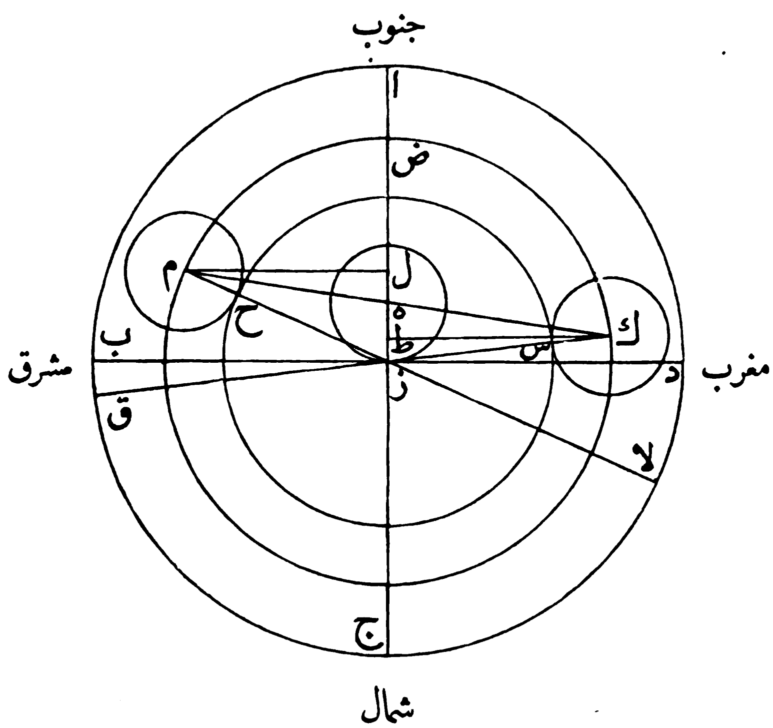
قال اذا اردتَ أنْ تحسِب كسوف الشمس فتفقَّدِ أجْتِماعاتِ الشمس والقمر فاذا وقَعَتْ حَرَكة العرض الوُسْطَى فيها فيما بين الحُدُود الكسوفية المرسومة للشمس في أعْلَى صَفح شُهور الاجتماع والامتلاء فإنّه يُمكِن أن تنكسِف الشمس وإن زادت على ذلك او نقَصت لم يُمكِنْ أن تنكسِف في احد الأقاليم فإنْ علِمتَ *أنّه يُمكِن أن تنكسف فتَفَقَّدْ وَقت الاجتماع هَلْ يكون وُقوعه نهارًا او قُرْبَ طُلوع الشمس f. 107,r. او غُروبها لتعلَم إن تَهَيَّأَ كُسوف هل يُمكِن أن يُرَى كلّه او بَعْضه واذا علِمتَ أنّه يُمكِن شيئًا من ذلك فأعْرِفْ ساعات الاجتماع المُعْتَدِلة الحقيقيّة التي تكون من بَعْدِ أنتِصاف النهار في البَلَد الذي تُريد وأقِمِ الطالع ووَسَط السماء من فلك البروج في ذلك الوقت ثُمَّ اعرِفِ اختلاف مَنْظَر القمر في الطُّول فقَطْ بحِساب الزوايا وقِسِيِّ البُعْد عن سَمْت الرُّؤس في دائرة الارتفاع على ما قد شرَحْتُ في صَدْر الكتاب من قِبَل اختلاف المنظر في دائرة الارتفاع المنقوص منه اختلاف منظر الشمس المعمول على ذلك الرَّسْم فما حصَل فاقسِمْه على حَرَكة القمر المُخْتَلِفة في الساعة فما حصل فهو ساعات الاختلاف الأوّل فإن كان بُعْد دَرَجة الاجتماع عن الطالع أقلَّ من تسعين فالقمر في الرُّبْع الشَّرْقيّ من الفَلَك فانْقُصْ ساعات الاختلاف الأوَّل من ساعات الاجتماع ودقائق الاختلاف من مَوْضِع القمر وحاصّته لوقت الاجتماع. وإن كان بُعْد دَرَجة الاجتماع عن الطالع اكثرَ من تسعين فالقمر في الرُّبْع الغَرْبيّ فزِدْ ساعات الاختلاف الأوّل على ساعات الاجتماع ودقائق الاختلاف على موضع القمر وحاصّته فما بلَغَتْ ساعات الاجتماع بَعْدَ الزيادة عليها او النُّقْصان منها فاعرِفْ بها الطالع ثانيةً وأخْرِج اختلاف منظر القمر في الطُّول ثانيةً ايضًا على تلك الجِهة بمَوْضِع القمر الثاني وحاصّته فما حصَل لك من هذا الاختلاف الثاني فاقسِمْه على سَبْق القمر للشمس في تلك الساعة فما حصَل من ساعة او جُزْء من ساعة فهو ساعات الاختلاف الثاني فانقُصْها من ساعات الاجتماع الحقيقيّ اذا كان بُعْد القمر

ه فتكون نقطة ك مركز دائرة القمر لوَسَط الكسوف ونقطة م مركز دائرته لتمام الانجلاء وخطّ ك ه م يجوز على المراكز الثلثة التي لدواير القمر ويكون عليها مجاز القمر من اوّل الكسوف الى تمام الانجلاء فقد وَضح أنّ الدائرة التي مركزها ك تُمَاسّ دائرة الظلّ على علامة س والتي مركزها م تماسّ دائرة الظلّ على نقطة ح ولذلك اذا أُخْرِجَ خطّ م ح ز لا وخطّ ك س ز ق كان خطّ ك س ز ق سَمْت بَدْء الكسوف في دائرة ا ب ج د التي تُحدّها قَوْس ب ق وخطّ م ح ز لا سمت تَمام الانجلاء في دائرة ا ب ج د التي تُحدّها قَوْس د لا ومعلوم أنّ نقطة د هي سمت الجزء الغارب ونقطة ب هي سمت الجزء الطالع في كلّ زمان ولأَنّ[1] كلّ واحد من مثلَّثَيْ ز ط ك[2] ز ل م قائم الزاوية يكون كلّ واحد من خطَّيْ ز ك و ز م مِقْدار نِصْف القُطْرَيْن المعلوم وايضًا كلّ واحد من خطَّيْ ز ط و ز ل معلوم ولذلك كلّ واحد من خطَّيْ ط ك و ل م معلوم ايضًا وهما الخطَّانِ الباقِيانِ من كلّ واحد من المثَّلثَيْن وايضًا فلأَنَّ *كلَّ واحدة f. 106,v. من زاويتَيْ مُثَلَّثَيْ م ل ه و ك ط ه قائمة وكلّ واحد من خطَّيْ ل ه و ط ه معلوم القَدْر ايضًا يكون كلّ واحد من خطَّيْ ك ه و ه م معلومَ القدر وهما مقدار السُّقوط والمَكْث امّا خطّ ك ه فمن أوّل الكسوف الى وَسَطه وامّا خطّ ه م فمن وسط الكسوف الى تمام الانجلاء وَبيّنٌ هو في هذا الشَّكل المتقدِّم الذِّكر أنّ خطّ ك ه أَعْظَم من خطّ ه م وذلك ما أَرَدْنا أن نُبَيِّن. ﴿ ومن البَيِّن ايضًا ﴾ أنّ دائرة القمر التي مركزها ه لوسط الكسوف فإذا[3] دَخَلَتْ في دائرة الظِّلّ ولم تُماسّها من جهة من الجهات إنّ القمر ينكسِف كلّه ويدخُل في الظُّلْمة بمقدار المكْث ممّا بين الدائرتَيْن وإنَّ سمت الظلمة في وسط الكسوف اذا لم ينكسف[4] القمر كلّه يكون ابدًا على خطّ ز ض الذي هو على زاوية قائمة على فلك البروج وذلك أنّ خطّ ب د ابدًا هو خطّ نصف فلك البروج اذ هي نقطة ب نقطة المَشرِق الذي يطلُع منها الجُزْء الطالع ونقطة د نقطة المغرب التي يُعْرَف منها الجزء الغارب في دائرة الأفْق فحيث[5] كان منها في بُعْده عن نقطة المشرِق او المغرِب فإليه يميل سَمْت الظُّلْمة في وسط الكسوف.

1) Cod. وان — 2) Cod. addit ومثلث — 3) Cod. فما — 4) Cod. يكن — 5) Cod. حيث

علامتَيْ عرض القمر لبدء الكسوف وتمام الانجلاء خطًّا موازيًا لخطّ ما بين المشرق والمغرب امّا الذي لبدء الكسوف فإنّك تُخرِجه الى ناحية المغرب من مركز الدائرة وامّا الذي لتمام الانجلاء فَلْيَكُنْ إخراجك إيّاه من مركز الدائرة الى ناحيــة المشرق وتعلم على موضع الخطَّيْن من محيط دائرة نصف القُطرَيْن علامتَيْن وصِلْ بينهما بخطّ مستقيم يجوز على مركز القمر لوسط الكسوف فعلى ذلك الخطّ يكون مَجاز القمر من اوّل الكسوف الى تمام الانجلاء ويكون الخطّ الذي *من مُحيط الدائرة الغَرْبيّ [f. 105,v.] الى علامة عرض القمر لوسط الكسوف هو مقدار دقائق السُّقوط والمكث من اوّل الكسوف الى وَسَطه ويَبْقَى الخطّ الذي من تلك العلامة الى النُّقطة الشَّرقيّة من الدائرة بقدر دقائق السقوط والمكث من وَسَط الكسوف الى تمام الانجلاء وبالأضطرار يكون كلّ واحد من الخطَّيْن مُخالفًا للآخر في المقدار ثمّ خُذْ من الخطّ المقسوم ايضًا نصف قطر القمر ايضًا وأدِرْ به ثلث دَوَايِر يكون مركز إحداها النقطة الغربيّة من الدائرة التي لنصف القطرَيْن التي يُحدّها الخطّ الموازي ومركز الدائرة الثانية النقطة المشرقيّة من الدائرة فإنّ هاتَيْن الدائرتَيْن تُماسُّ كلّ واحدة منهما دائرة الظِّلّ ضَرورةً والتي على المركز الغربيّ هي دائرة القمر لبدء الكسوف والتي على المركز الشرقيّ هي دائرته لتمام الانجلاء والدائرة التي مركزها علامة عرض القمر لوسط الكسوف فإنْ وقَعَتْ كلّها في دائرة الظلّ فإنّ القمر ينكسف كلّه ويمكُث في الظُّلمة بحَسَب ما بين دائرته ودائرة الظلّ وإنْ كانت دائرة القمر داخِلَ دائرة الظلّ مُماسّة لدائرة الظلّ انكسف القمر كلّه ولم يكُنْ له مَكْث وإن لم تقَع دائرة القمر كلّها في دائرة الظلّ انكسف من دائرة القمر مِقْدار ما يفصِل منها دائرةُ الظلّ وهي القِطْعة التي تقَع في دائرة الظلّ وقُطرها وتكسيرها معلوم. وَلْيَكُنْ مِثال ذلك دائرة القطرَيْن عليه ك م على مركز ز وعلى دائرة الظلّ التي داخِلَها س ح ومركزها هو ايضًا نقطة ز وأمّا نُريد أن نُبيّن سَمْتَ انحراف الظُّلَم والانجلاء من دائرة الأُفق نُدير ايضًا على مركز ز دائرة ثالثة عظيمة تكون دائرة نصف القطرَيْن في داخلها *وتكون هذه الدائرة للأُفق ونرسُم عليها ا ب ج د ونُرَبِّع الدَّوايِر الثلثة بخطَّيْن يتقاطَعان [f. 106,r.] على مركز ز على زَوَايا قائمة وهما قُطرَا ا ج وب د ولتكُن علامة ا نقطة الجَنوب وعلامة ج نقطة الشَّمال وعلامة ب نقطة المَشرِق وعلامة د نقطة المَغرِب ونفرض عَرْض القمر في الجَنوب ونرسُم على عرضه لبَدْء الكُسوف نقطة ط وعلى عرضه لوَسَط الكسوف نُقْطة ه وعلى عرضه لتمام الانجلاء نقطة ل ونُخرِج خطَّيْ ط ك ل م يتوازَيَانِ قُطرَ ب د ونَصِل نقطة ك بنقطة م بخطّ يجوز على نقطة

كان للقمر مَكْث فإنّك تُخرِج اجزاء[1] الجَدْوَل الرابع من حدّ سمت الغارب من بَـدْء المكث ومـن حـدّ سمت الجُزْء الطالع في بَدْء الانجلاء الى جهة عرض القمر فحيْثُ انتَهَى بك العَدَد مـن دائرة الأفق فهو سَمْت الظُّلْمَة والانجلاء الذي يحدُث في دائرة القمر. وهـذه صورة الكُسوف على جهتـه وجهات الظلْمة فيه والانجلاء إن شاء الله.



*قال نَبْدَأُ بعَوْن الله فنَخُطّ خَطًّا مستقيمًا ونقسمـه بأقسام متساوية كم شِئْتَ بَعْدَ أن يكون مثل عَـدَد نِصْف القُطْرَيْن او اكثر منه ثمّ خذ من هذا الخطّ بقدر نصف القطرين فأدِرْ بـه دائرة وهي دائرة نصف القطرين التي عليها يقع مَرْكَز القمر في وقت الابتداء وتمام الانجلاء ثمّ خذ ايضًا بقَدْر نصف قطر الظلّ فأدِرْ به دائرة على مركز الدائرة الأُولَى تقـع في داخـل تلك الدائرة وهي دائرة الظِّلّ ثمّ رَبِّعِ الدائرتَيْن أرباعًا متساوية واكتُبْ على أطراف الخطوط جهـات المشرِق والمغرِب والشَّمال والجَنُوب ثمّ خُـذْ من الخـطّ المقسوم ايضًا بقَـدْر عرض القمر لوَسَط الكسوف بالمِدْوَار وضَعْ احـد طَرَفَيْه على مركز الدائرتَيْن وأدِرْ طَرَفـه الآخَر الى جهة عرض القمر فحَيْث وقَع من خطّ الشَّمال او الجَنوب فتعلِم عليه عَلامة على الخطّ تكون مَرْكَزًا للقمر لوَسَط الكسوف ثمّ خـذ من ذلك الخطّ ايضًا بقَدْر عرض القمر لبـدْء الكسوف وافعَلْ به مثل ذلك وتعلِم على موضعه من الخطّ في جهة عرض القمر علامة ثانية وكذلك تفعَل بعرض القمر لتمام الانجلاء وتعلِم على موضعه من الخطّ علامة أُخرَى في جهة العرض ثمّ أخرِج من f. 105,r.

1) Cod. اخر

من ساعات الاستقبال فما بَقِيَ فهو ساعات بَدْء الكسوف وزِدْها ايضًا على ساعات الاستقبال فما بلَغَتْ فهو ساعات تَمام الانجلاء وأمّا ساعات وَسَط الكسوف فإنّها ساعات الاستقبال *فإذا كان للقمر (f. 104,r.) مكث فأجْمع ساعات السقوط والمكث جميعًا فانقُصْها من ساعات الاستقبال فما بقي فهو ساعات بدء الكسوف وزِدْ ذلك ايضًا على ساعات الاستقبال فما بلغت فهو تمام ساعات الانجلاء ثمّ انقُصْ ساعات المكث وَحْدَها من ساعات الاستقبال فما بقي فهو ساعات بدء المكث وزِدْها ايضًا على ساعات الاستقبال فما بلغ فهو ساعات بدء الانجلاء بالتقريب. وإن كانت اصابع الكسوف اقلّ من يب فأَدْخِلْها في جَدْوَل أقدار الكُسوف في سَطر العَدَد وخُذْ ما تَحْتَها في الجَدْوَل الثاني المرسوم عليه أقدار كسوف القمر فما كان فهو مقدار ما ينكسِف من دائرة القمر بالمقدار الذي يكون تكسيرها يب. فإذا اردتَ أن تعرِف الناحية التي منها تبتدِئ ظُلْمَة الكُسوف والناحية التي منها يكون تَمام الانجلاء فأَدْخِلْ اصابع الكسوف التي من قُطر القمر في سَطر عَدَد الاصابع من جداول انحراف الظُلَم وخذ ما بإزائها في الجَدْوَل الثالث وايضًا في الجَدْوَل الرابع إن كان للقمر مكث فما حصَل من الجَدْوَل الثالث فهو انحراف زمانِ ابتداء الكسوف وتمام الانجلاء وما حصَل من الجَدْوَل الرابع فهو انحراف زمانِ المَكْث وبَدْء الانجلاء فاحفَظْه ثمّ اطلُب في دائرة السَّمْت المرسوم فيها السبع الدَّوَايِر للأقاليم السبعة وخُذ السمت المرسوم تحت البرج الطالع والغارب في الإقليم المحدود وتحت البرج الذي يتلوه ثمّ خذ فَضْل ما بين سَمْتَيِ البُرْجَيْن فاضرِبه في دَرَجات الطالع فما بلَغ فاقسِمْه على ثلثين فما حصَل فزِدْه على سمت برج الطالع إن كان هو الاقلّ وانقُصه إن كان هو الاكثر فما حصل سمت الطالع او الغارب بعد الزيادة او النُقْصان فهو سمت دَرَجَة طالع كلّ زمان وغاربه. واعلَمْ أنّ سَمْت الغارب مثل سمت (f. 104,v.) الطالع الى خِلاف جهته إن كان سمت الطالع شَماليًا *فسمت الغارب جَنوبيّ[1] فأيّهما عرَفتَ سَمْتَه فقد عرفت به سمت الآخر ومَعْرِفة جِهة السمت تُعْرَف من رُسوم الدائرة في الجهات المرسومة التي قد وقَع عليها المشارق والمغارب الصَّيْفِيَّة والشِّتَوِيَّة وذلك أنّ الصيفيّة شَماليّة والشتويّة جَنوبيّة. فإذا عرفت ذلك فأخْرِجْ اجزاء[2] الجَدْوَل الثالث من حَدّ سمت طالع بَدْء الكسوف الى خِلاف جهة العَرْض اعني عرض القمر وتُخرِجها ايضًا من حدّ سمت غارب تمام الانجلاء الى خِلاف جهة عرض القمر. وأمّا اذا

---

1) Cod. جنوبيا — 2) Cod. اخر

وَسَط الكسوف على الجهة التي ذَكَرْنا في استخراجها لمعرفة اختلاف مَنْظَر القمر فتُخْرِجها من حَدّ سَمْت طالع وسط الكسوف الى خِلاف جهة عرض القمر اذا كان القمر فيما يَلِي المشرِق واذا كان فيما يلِي المغرِب أخْرَجْتَها من حدّ سمت غارب وسط الكسوف الى خلاف جهة عرض القمر ايضًا فحيثُ انتهى بك العَدَد من دائرة الافق فإلى ذلك الجزء منها يجوز مَيْل سَمْت الظُّلْمة في وسط الكسوف هذا اذا كان عرض القمر في الشَّمال وامّا اذا كان في الجَنوب وكان في ناحية المشرِق اخرجتَ الزاوية من سمت الغارب وان كان في ناحية المغرب فمن سمت الطالع الى خِلاف جهة عرض القمر. ﴿ وإن اردتَ معرفة ﴾ كسوف القمر بالجَدْوَل بالتقريب فأَدْخِل عرض القمر الحقّيّ لوقت الاستقبال الى f. 103,v. جَدْوَلَيْ كسوف القمر *اللّذَيْن للبُعْد الابعد والبعد الاقرب فإن وَجَدْتَه في جَدْوَل البعد الاقرب وَحْده دُونَ الابعد فخُذْ ما بإزائه من الاصابع ودقائق السُّقوط فخذ من كلّ واحد منهما بقَدْر ما تكون دقائق حِصَص البعد التي في الجَدْوَل الثالث المرسومة بإزاء حاصَّة القمر المعدَّلة لوقت الاستقبال في جداول التَّقْويم من ستّين دقيقة فما حصل من كلّ واحد منهما فهو مقدار اصابع الكسوف ومقدار السُّقوط. وان وقَع عرض القمر في الجَدْوَلَيْن جميعًا فخُذ ما بإزائه في كلّ واحد منهما من الاصابع والسقوط والمَكْث إن كان للقمر مكث فأَثْبِتْ ما يحصُل من كلّ واحد من الجَدْوَلَيْن على جِهَته وخذ فَضْل ما بين الجَدْوَلَيْن في الاصابع والسقوط والمكث وخذ من كلّ واحد من هذه الفُضُول بمقدار ما تكون دقائق الجَدْوَل الثالث من جداول التقويم التي بإزاء حاصَّة القمر من ستّين دقيقة فما حصَل من كلّ واحد منها[1] فزده على نَظِيره من[2] الذي حصَل من الجَدْوَل الأوّل الذي للبُعْد الابعد أَبدًا فما بلَغَتْ اصابع الجَدْوَل الاوّل ودقائق السقوط والمكث فيه بَعْدَ الزيادة فهو اصابع الكسوف من قُطْر القمر ومقدار السقوط ومقدار المكث إن وجدتَ للقمر مَكْثًا فإن كانت هذه الاصابع اقلّ من يب فإنّ القمر لا ينكسِف كلّه ولا تَجِدُ له عند ذلك مَكْثًا وإن كانت اكثر من يب انكسف القمر كلّه وكان له مكث بقَدْر ما يدخُل في الظُّلْمة وإن كانت الاصابع يب سَوَاءً فإنّ القمر ينكسف كلّه فقط. ثمّ اُقْسِم دقائق السقوط على سَبْق القمر وكذلك دقائق المكث إن كان للقمر مكث فما حصَل فهو ساعات السقوط وساعات المكث إن كان للقمر مكث فإن لم تَجِدْ له مكثًا فانْقُص ساعات السقوط

1) Cod. منهما — 2) Cod. مع

اردتَّ أن تعلَم سَمْت ☾ الناحية التي منها[1] يكون ابتداء الظُّلمة في دائرة القمر والناحية التي منها يَنْجَلي من دائرة الأُفق وصورة الكُسوف فأَقِمْ طالع كلّ زمان من أزمان الكسوف واْعرِفْ سَمْت طالع كلّ زمان منها من دائرة الافق على الرَّسم المتقدِّم في صَدْر الكتاب ثمّ خُذْ عرض القمر في زَمان بَدْء الكسوف وزمان تمّام الانجلاء اذا لم ينكسِفِ القمر كلّه وأمّا اذا انكسف القمر كلّه وكان له مَكْث فخذ عرضه لبَدْء الانجلاء ايضًا فما حصَل لك من هذه العُروض فاضرِب كلّ واحد منها في نصف القطر واحفَظْه فما حصل لبدء المكث وبدء الانجلاء فاقسمه على جميع دقائق المكث كلّه وما حصل لبدء الكسوف وتمّام الانجلاء فاقسمه على نصف القطرَيْن فما حصل فدَرِّج فقَوِّسْها في جَدْوَل الاوتار المنصَّفة فما بلَغَتِ القوس لكلّ واحد من تلك الأَزْمِنَة فهو مقدار اُنحِراف ظُلْمة الكسوف في ذلك الزمان فاحفَظْ كلّ واحد منها على جِهته فإن كان مركز القمر الحقيقيّ على نطاق البُروج أعني لا عَرْضَ له في احد الأَزمِنَة أمّا اذا كان في اوّل الكسوف واوّل الانجلاء فانّ ابتداء اوّل الظُّلمه واوّل الانجلاء من جِهة سَمْت الطالع في كلّ واحد من الزمانَيْن وأمّا إن كان ذلك في ابتداء المَكْث وتمّام الانجلاء فإنّهما من جِهة سَمْت الجزء الغارب في كلّ واحد من الزمانَيْن. وامّا اذا لم يكُنِ القمر على نطاق البروج *وكان له عرض في إحدَى الجهتَيْن فأَخْرِج انحراف الكُسوف في زمان بَدْء f. 103,r.
الكسوف وتمام[2] الانجلاء. أمّا في زمان بدء الكسوف فمن حدّ سَمْت الطالع بَدْء الكسوف في دائرة الأُفق الى خِلاف جهة عرض القمر وامّا في زمان تمام الانجلاء فمن حدّ سمت غاربه الى خِلاف عرض القمر ايضًا وامّا في زمان بدء الانجلاء وزمان بدء المَكْث فإنّك تُخرِج اُنحِراف ظُلْمة الكسوف في زمان بدء الانجلاء من حدّ سَمْت الجزء الطالع فيه الى جِهة عرض القمر وكذلك تُخرِج ايضًا انحراف زمان بدء المكث من حدّ سمت الجزء الغارب فيه الى جِهة عرض القمر فحَيْثُ اُنتهى بك العَدَد في كلّ واحد من الازمان من دائرة الأُفق فإلى سَمْت ذلك الجزء من دائرة الافق يكون انحراف الظُّلمة والانجلاء من دائرة القمر. وإن لم ينكسِفِ القمر كلّه فإنّ انحراف الظلمة في وَسَط الكسوف يقَع ابدًا على زاوية قائمة على فلك البروج وذلك حيثُ تُحدّه القَوْس التي تجوز على قُطبَي فلك البروج وعلى موضِع القمر ودائرة الأُفق. ومَعْرِفة ذلك بأَنْ تأخُذ زاوية الطول المعلومة لزمان[3]

---

1) Cod. بينها; cfr. statim infra. — 2) Cod. وبدو — 3) Cod. بزمان

فما بلغ فاقسِمْه على يب فما خرَج فهو اصابع الكسوف المقوَّمة فأَضْعِفْها فما بلغ فانقُصْه من اصابع القطرَيْن فما بَقِيَ فهو ضِعْف ما بين المَرْكَزَيْن ثمّ انقُص اصابع *الكسوف المقوَّمة من اصابع قطر القمر فما f. 102,r. بقي فاضربه في اصابع الكسوف المقوَّمة فما بلغ فاقسِمه على ضِعْف ما بين المركزَيْن فما حصَل فهو سَهْم الدائرة من الظلّ فانقصه من اصابع الكسوف المقوَّمة فما بقي فهوسَهْم دائرة القمر فانقصه من اصابع قطر القمر فما بقي فاضربه في سَهْم دائرة القمر فما بلغ فخذ جِذْره فهو نصف الوَتَر المُشْتَرِك فاحفَظْه. ثمّ خذ اصابع الكُسوف المقوَّمة فإن كانت اقلّ من اصابع نصف قطر القمر فانقُصْها من اصابع نصْف قطر القمر وان كانت اكثر منها فانقص منها اصابع نصف القطر من القمر فما حصَل من النُّقْصان فأَضِفْه الى سَهْم الظلّ[1] وما حصَل من الزيادة فخذ فَضْل ما بينَه وبين سَهْم الظلّ[2] فما حصل من إِحدَى الجِهَتَيْن فاضرِبْه في نصف الوَتَر المشترِك فما بلَغ فهو تكسير مُثلَّثة القمر فاحفَظْه ثمّ خُذ اصابع نصف قطر الظلّ فانقص منها سَهْم الظلّ[3] فما بَقِيَ فاضربه في نصف الوَتَر المشترِك فما بلَغ فهو تَكْسير مُثلَّثة الظلّ فاحفَظْه ثمّ اضرب نصف الوتر المشترك في سِتّة فما بلَغ فاقسِمه على اصابع نصف قطر القمر فما بلغ فاضربه في عشرة اجزاء لتصير على حِصَّته من نصف القطر فما بلغ فقَوِّسه من جَدْوَل الأَوْتار المنصَّفة فما حصل من القَوْس فاضرِبه في اصابع رُبْع[4] محيط الدائرة من القمر فما بلَغ فهو حِصَّة القَوْس فاقْسِمه على تسعين فما حصل فهو قوس القمر فاضربه في اصابع نصف قطر القمر فما بلغ فهو تكسير قوس القمر فاعرِفْه. ثمّ خُذْ نصف الوَتَر المشترِك ايضًا فاضربه في يه جزءًا وثلثة اخماس الجزء التي هي اصابع نصف قطر الظلّ الاقلّ فما بلغ فاقسِمه على اصابع نصف قطر الظلّ فما حصَل فاضربه في ثلثة اجزاء وخمسين دقيقة ونصف وربع دقيقة وخُمْس[5] عُشر الدقيقة ليصير على حِصَّته من نصف القطر فما بلغ فقَوِّسه في جداول الاوْتار المنصَّفة فما حصل من القوس فاضربه في رُبْع مُحيط دائرة الظلّ واقسِمه على تسعين فما حصل *فهو قوس الظلّ فاضربه في اصابع نصف قطر الظلّ فما بلغ فهو تكسير قوس الظلّ فأَضِفْه الى تكسير f. 102,v. قوس القمر فما بلغ فانقص منه تكسير مثلَّثة القمر مع تكسير مثلَّثة الظلّ جميعًا فما بَقِيَ فهو تكسير القِطْعَة المنكسِفَة من دائرة القمر فاضربه في يب واقسِمه على تكسير دائرة القمر التي حفِظْتَ بَدْئيًّا فما حصل من الأصابع فهو مقدار ما ينكسف من دائرة القمر بالمقدار الذي يكون جميع تكسيرها يب. ۞ وان

1) Cod. et Plato دايرة القمر — 2) Correxi pro دايرة القمر — 3) Correxi ut supra. — 4) Addidi Platone duce. — 5) Ex coniectura restitui verbum tineis erosum; Plato nihil habet.

أن تقسِمها على سَبْق القمر مع نِصْف سُدْسها من حركة العرض لوقت الاستقبال وزِدْتها ايضًا على حركة العرض لوقت الاستقبال حتّى تعرِف حركة العرض للوقتَيْن ثمّ تعلَم بها عرض القمر على تلك الجهة في كلّ واحد من الزمانَيْن فتنقُصه من نصف القُطْرَيْن فما بقي اخذتَ زيادته على قطر القمر فضرَبْتَها في مثلها فما اجتمع نقصته من جُمْلة دقائق المكث المضروبة في مثلها فما بقي لك من كلّ واحد منهما حفِظتَه. ثمّ زدتَ عليه ما بين عرض القمر لوسط الكسوف وعرضه في ذلك الزمان[1] واخذتَ جِذر ما يجتمع من ذلك وقسَمْتَه على سَبْق القمر فما حصَل لزمان الابتداء نقصته من ساعات* الاستقبال f. 101,v. وما حصل لزمان الانجلاء زدتَه على ساعات الاستقبال فما بلَغ كلّ واحد منهما فهو ساعات بَدْء المكث وبدء الانجلاء. ﴿ فإن لم ينكسِفِ القمر كلّه ﴾ واردتَ أن تُعَدِّد اصابع الكُسوف بالحِساب فتعلَمَ تَكْسِير ما يقَع في دائرة الظِلّ من دائرة القمر بالمقدار الذي به يكون تكسير دائرة القمر يب جُزْءًا وهي التي تسمّى بالأصابع فخُذْ نصف قُطر القمر المعدَّل فانقُصْ منه ◌ يد ن التي هي نصف قطره الأَبْعَد فما بَقِيَ فاضرِبه في سِتّة فاقسِمْه على نصف قطر القمر الابعد المذكور فما حصَل من إِصْبَع او جزء من اصبع فزِدْه على الستّ اصابع التي هي نصف قطر القمر الابعد فما حصَل من الاصابع فهو اصابع نصف قطر القمر المعدَّلة[2] فاحفَظْها ثمّ أَضْعِفْ ذلك فما بلَغ فهو اصابع قطر القمر كلّه فاضرِبها في ثلثة اجزاء وثماني دقائق ونصف التي هي قَدْر الدائرة من القمر فخُذْ نِصْفه واضرِبْه في اصابع نصف قطر القمر فما حصَل فهو تَكْسير دائرة القمر فاحفَظْه ثمّ خذ زيادة نصف قطر الظِلّ المعدَّل على ◌ لج ل[3] فما كان فاضعفه فما بلغ فاضرِبه في يب واقسِمْه على سَبْعة وسبعين التي هي قطر الظِلّ الأَبْعَد كلّه فما حصَل فأصابع فزدها على إِحدَى وثلثين إِصْبعًا وخُمس إصبع التي هي اقلّ قطر الظلّ في ابعد بُعْد القمر فما بلغ فهو اصابع قطر الظلّ فاضرِبها في ثلثة اجزاء وثماني دقائق ونصف فما بلغ فهو محيط دائرة الظلّ فخُذْ نصفه فاضربه في اصابع نصف قطر الظلّ فما بلَغ فهو تكسير دائرة الظلّ ثمّ اجْمَعْ اصابع قطر الظلّ واصابع قطر القمر فما بلغ فهو اصابع القطرَيْن فاحفَظْه ثمّ اضرِب اصابع الكسوف في اصابع قطر القمر

---

1) Plato omnino ut codex; sed locus post verba من الزمانين procul dubio est corruptus et hoc modo restituendus: فتنقصه مضروبًا في نفسه من نصف القطرين المضروب في نفسه ايضًا الذي هو جُمْلة دقائق المكث كلّه المضروبة في مثلها فما بقي لك من كلّ واحد منهما حفظته. ثمّ زدت عليه ما بين عرض القمر لوسط الكسوف وعرضه في ذلك الزمان مضروبًا في مثله — 2) Forte melius المعدَّل — 3) Cod. ◌ يج ل

حَسَب ما يتّفِق فانقُصْها من ساعات الاستقبال التي هي ساعات وَسَط الكُسوف فما بَقِيَ فهو ساعات بَدْء الكسوف وزِدْها ايضًا على ساعات وَسَط الكسوف فما بلَغَتْ فهي ساعات تَمام الانجلاء المُعتدِلَة.

فإن كان للقمر مَكْث فانقُص قطر القمر المعدَّل من نصف القطرَيْن فما بَقِيَ فهو دقائق مقدار المَكْث كلّه فاضرِبها في مثلها فما بلَغَتْ فانقُص منهــا عرض القمر مضروبًا في مثله فما بَقِيَ فخُذْ جِذره فــما حصَل فاقسِمه على سَبْق القمر فما خرَج فهو ساعات المكْث فانقُصْها من وَسَط الكسوف فما بَقِيَ فهو ساعات بَدْء المكث وزِدْها ايضًا على ساعات وَسَط الكسوف فما بلَغ فهــو ساعات بَدْء الانجلاء.

فإذا لم ينكسِفِ القمر كلّه كان له في الكُسوف ثلثة أزمان وكذلك إن انكسف كلّه ولم يكُنْ له مَكْث وأمّا اذا كان له مكث كانت له خمسة ازمان وهذه الازمان المذكورة هي بالقَوْل المُطلَق ولَيْسَتْ على أحَقّ الحقيقة في الحِساب وذلك أنّ عَرْض القمر يتغيَّر فيما بيْن أوّل الكسوف الى وسطه ومن وسطه الى آخِر الانجلاء فتتغيّر أقدار الأزمنة التي عن جَنْبَيْ وسط الكسوف بتغيُّر عرض القمر وأمّــا وسط الكسوف فبَيّنٌ أنّه لا يتغيّر. فإذا اردتَ أن تُحكِم ذلك حتّى لا يقع من قِبَله خَلَل في الحساب فخُذْ دقائق السقوط والمكث او دقائق السقوط أيّهما اتّفق وهي التي أمَرْتُك أن تقسِمها على سَبْق القمر فزِدْ عليه نصف سُدْسها فما بلَغ فانقُصه من حَرَكة العرض المقوَّمة لوقت الاستقبال فما بقي فهو حركة العرض لبَدْء الكُسوف المُطلَق فاحفَظها ثُمَّ زِدْ تلك الدقائق مع نِصْف سُدْسها ايضًا على حركة العرض المقوَّمة لوَقْت الاستقبال *فما بلَغت فهي حركة العرض لتَمام الانجلاء المُطلَق فاعرِف عرض القمر في كلّ واحد من الزَّمانَيْن بحركة العرض فيه ثمّ اضرِب عرض القمر لبَدْء الكسوف في نفسه وانقُصه من نصف القطرَيْن مضروبًا في مثله فما بَقِيَ فزِدْ عليه فَضْل ما بيْن عرض القمر لبدء الكُسوف وبين عرضه لوَسَط الكسوف مضروبًا في نفسه وخُذْ جِذر ما اجتمع فما حصَل فهو دقائق السُّقوط من اوّل الكسوف الى وسطه فاقسِمْها على سَبْق القمر فما خرَج من الساعات فانقُصه من ساعات الاستقبال فما بَقِيَ فهو ساعات بَــدْء الكسوف المُحكَم ثمّ اضرِب عرض القمر لتَمام الانجلاء في مثله وانقصه من نصف القطرَيْن مضروبًا في نفسه فما بقي فزِدْ عليــه فَضْل ما بين عرض القمر لوسط الكسوف وبين عرضه لتَمام الانجلاء مضروبًا في مثله فما بقي فخذ جذره فما حصَل فهو دقائق السقوط والمكث فاقسِمها على سَبْق القمر فــما حصَل فزده على ساعات الاستقبال فــما بلغت فهي ساعات تَمام الانجلاء المُحكَم. f. 101,r.

وكذلك اذا اردتَ أن تُحكِم زمان بدء المكث وزمان بدء الانجلاء نقَصْتَ دقائق المكث التي امرْتُك

بُعْده فما بلَغ فهو قطر القمر المعدَّل فاحفَظْه وكذلك ايضًا تأْخُذ قَدْر دقائق الجَدْوَل الثالث من ستّين
من السُّبْع الدقائق ونِصْف التي بها يتفاضَل نصف قطر الظِّلّ فما حصَل فزِدْه على ثمانٍ وثلثين دقيقة
ونصف التي هي مقدار [نصف] قطر الظِّلّ في أَبْعَد بُعْد القمر فما بلَغ فهو قُطْر الظلّ المعدَّل. ﴿ وإنْ
شِئْتَ أن تعلَم ذلك حِسابًا ﴾ بجِهَة أُخرى فخُذْ حركته المختلفة في الساعة فاضرِبْها في ستّة غير
ثُمْن فما بلَغ من الدقائق فخُذْ سُدْسها فما حصَل فهو مِقْدار قطر القمر المعدَّل. فإذا اردتَّ أن تعرِف
نصف قطر الظِّلّ المعدَّل فاضرِبْ نصف قطر القمر [المعدَّل] في اثنَيْنِ وثلثة أخماس فما بلَغ فهو مِقْدار
نصف قطر الظِّلّ *المعدَّل. فإذا عرفتَ قُطْر القمر ونِصْف قطر الظِّلّ بأيّ الجهتَيْن شِئْتَ فخُذْ نصف f. 100,r.
قطر القمر المعدَّل فزده على نصف قطر الظلّ المعدّل فما بلَغ فهو نصف القُطْرَيْن فاحفَظْه ثُمّ انظُرْ فإن
كان عرض القمر الخفيّ مثل نصف القطرَيْن فإنّه يُماسّ خطّ الظلّ الأَقْصَى ولا ينكسِف منه شيْء. وان
كان اقلّ من نصف القطرَيْن فانقُصْه من نصف القطرَيْن فما بَقِيَ فانظُرْه إن كان مثل قطر القمر فإنّ
القمر ينكسِف كلّه ولا يكون له مَكْث وإن كان اكثرَ من قُطْر القمر فإنّه ينكسف كلّه ويكون له
مَكْث. وان كان اقلّ فإنّه لا ينكسِف كلّه فاضرِبْ تلك الدقائق التي فضلَتْ لك حِينَ نقَصْتَ
عَرْض القمر من نصف القطرَيْن في اثنَيْ عشر فما بلَغ فاقسِمْه على قطر القمر المعدَّل فما خرَج فهو مقدار
ما ينكسِف من قطر القمر بالمقدار الذي يكون قطره يب جزءًا[1] ويُسَمَّى ذلك اصابعَ الكُسوف فاحفَظها
وان كان للقمر مَكْث فانقُصْ قطر القمر المعدَّل من تلك الدقائق الباقية فما بَقِيَ فهو دقائق المكث
فاضرِبها ايضًا في يب فما بلَغ فاقسِمْه على قطر القمر فما خرج من الاصابع فزِدْه على اثنَتَيْ عشرة اصبعًا
التي هي قطر القمر كلّه فما بلَغ فهو اصابع الكسوف من بَدْء[1] الكسوف الى وَسَطه فاحفَظْها. وان
شِئْتَ أن تضرِب تلك الدقائق الباقية من[2] نصف القطرَيْن ناقصةً كانت من قطر القمر أَمْ زائدة عليه
في يب وتقسِم ما يجتمع من ذلك على قطر القمر فما حصَل فهو اصابع الكسوف. ثمّ اضرِب نصف
القطرَيْن في مثله فما بلَغ فانقُصْ منه عرض القمر مضروبًا في مثله فما بَقِيَ فخُذْ جِذْره فما حصَل فهو
دقائق السُّقوط والمكْث جميعًا إن كان للقمر مَكْث وإن لم يكُنْ له مكث فهي دقائق السقوط. فأيّ
هٰذَيْن اتّفَقَ فاقسِمْه على سَبْق القمر فما حصَل فهو ساعات السُّقوط *او ساعات السقوط والمكث على f. 100,v.

---

1) Cod. semper بدو scribit, ut جزو pro جزء. — 2) Cod. في

الباب الثالث والاربعون

في معرفة كُسُوف القمر بالحِساب والجَدْوَل ومَعْرِفة أقدار الكسوف واوقاته وجهة الظُّلْمة والانجلاء من دوايرِ الآفاق المختلِفة للبُلدان.

قال اذا اردتَّ أن تعرِف كُسُوف القمر فتفقَّدْ حَرَكة العَرْض الوُسْطَى في الاسْتِقبالات فإن كانت فيما بين الحُدُود الكُسُوفيّة المرسومة في صَفْح شُهور الاجْتِماعات والمُقَابلات فإنّه قد يُمكِن أن ينكسِف القمر وإن زاد على تلك الاقدار او نقَص منها لم يُمكِنْ أن ينكسِف فإن كان في المُمْكِن ان ينكسِف فانظُرْ الى حَرَكة العَرْض المعدَّلة لوقت الاستقبال فإن كانت شَس دَرَجة سَوَاء فالقمر في نَفْس عُقْدَة الرَّأْس وإن كانت قَف درجة سَوَاء فالقمر في نَفْس عُقْدَة الذَّنَب. فإن زاد على احد f. 99,v. هٰذَيْن العَدَدَيْن فقد جاوَز العُقْدة بقَدْر *الزيادة وإن كان اقلَّ فهو دُونَ العَقْد وبقَدْر النقصان فإذا كان القمر في نفس العَقْد كان الكُسوف اتمَّ ما يكون. وإن كان بُعْده عن إحدَى[1] من العُقْدَتَيْن اكثرَ من يب درجة من أَمَامها او من خَلْفها فإنّه لا يُمكِن أن ينكسِف وان كان اقلَّ من ذلك انكسَف وكان كُسوفه على قَدْر بُعْده وقُرْبه من العُقْدَة. فإن كان وقت الاستقبال ليلًا او قُرْبَ طُلوع الشمس او غُروبها فإنّ الكسوف يُرَى كلّه او بَعْضه بحَسَب الوقت فإذا علِمْتَ أنّه ينكسِف ويُرَى الكُسوف او بَعْضه فأَدْخِلْ حركة العرض المقوَّمة لوقت الاستقبال الى جداول التعديل وخُذْ عرض القمر واعرِفْ جِهَته وإن شِئْتَ فاعرِفه ببُعْد القَمَر عن العُقْدة والمَعْنَى واحد في الأَمْرَيْن جميعًا فما حصَل عرض القمر [الحقيقيّ لوَسَط الكُسُوف][2] فاحفَظْه ثمّ أَدْخِلْ حاصّة القمر المصحَّحة لوقت الاستقبال الى جداول التقويم وخُذْ ما تحتها في الجَدْوَل الثالث الذي فيه حِصَص البُعْد فما بلَغ من الدقائق فاعرِفْ مِقْداره من ستّين فما كان فخُذْ من الخَمْس الدقائق والنِّصْف والرُّبع التي بها يختَلِف قُطْر القمر مِثلَ ذلك فما حصَل فزِدْه ابدًا على تِسْع وعشرين دقيقة وثلثين[3] ثانية التي هي قُطْر القمر في أَرْفَعِ

---

1) Cod. احد — 2) Supplevi iuxta Platonis versionem. — 3) Cod. واربعين

الشمس والقمر على سَبْق القمر المأخوذ بالحاصّة التي تكون فيما بين الاجتماع الاوسط والحقيّ إنّ ذلك هو أَصحُّ وأَحكَم. ومَعرِفة ذلك أن تأْخُذ نصف الفضل الذي بين الشمس والقمر فتَزيد عليه نِصْفَ سُدْسِه ثمّ تنقُصه من الحاصّة المعدَّلة اذا كان الفَضْل للقمر وتَزيده عليها اذا كان الفضل للشمس فتصِحّ لنا حاصّة القمر لوَسَط ما بين الاجتماع الحقيقيّ والاوسط فتأْخُذ بها مَسير القمر في الساعة وتنقُص منه مسير الشمس وتعمَل على سَبْق القمر الباقي في قِسْمة الفضل فقَطْ. ﴿ وإن شِئْتَ أَنْ تحسِب الاوقات ﴾ بجِهَة أُخرَى على مَذْهَب الدقائق وهو المذهب الذي يكون به اليوم والليلة ستّين دقيقة فانظُرْ الى ساعات الاجتماع المعتدلة الحقيقيّة التي من بَعْدِ انتصاف النهار في المدينة فاضرِبْها في دقيقتَيْن ونصف فإن كان ما اجتمع منه ثلثين دقيقة فالاجتماع نصف الليل وان كان اقلّ من ذلك فهو قَبْلَ نصف الليل وان كان اكثر فبَعْدَ نصف الليل فأَزِلْ هذه *الدقائق التي تحصُل لك بمَنْزِلة الدرج[1] لتكون مَكانَ كلّ دقيقة منها دَرَجةٌ ومَكانَ كلّ ثانية دقيقةٌ ثمّ اعرِفْ أَزْمان ساعات النهار والليل وإن كانت تلك الدرج[1] اقلَّ من ازمان ساعات النهار فالاجتماع نهارًا فاقسِمْها على سُدْس ازمان ساعات النهار فما بلَغ فهو ساعات زَمانيّة من بَعْدِ انْتِصاف النهار وإن كان تلك الدرج[1] اكثرَ من ازمان ساعات النهار الى تَمام ثلثين فانقُصْ منها ازمان ساعات النهار وما بَقِيَ فاقسِمْه على سُدْس ازمان ساعات الليل فما خرَج فهو ما يَمْضِي من اوّل الليل من الساعات الزمانيّة الى نِصْف الليل وإن كانت اكثرَ من ثلثين فأَلقِ منها ثلثين وما بَقِيَ إن كان اقلَّ من ازمان ساعات الليل فاقسِمْه على سُدْس ازمان ساعات الليل فما خرَج فساعات زمانيّة من بعد انتصاف الليل وإن كانت الدرج[1] اكثرَ من ازمان ساعات الليل فانقُصْ منها ازمان ساعات الليل فما بَقِيَ فاقسِمْه على سُدْس ازمان ساعات النهار فما خرَج فساعات زمانيّة ماضية من طُلوع الشمس من غَدٍ إن شاء الله. f. 99,r.

1) Cod. البروج

عشرة ساعة إن كانت اقلَّ من اثنَيْ عشر كان الذي يَبْقَى هو مقدار ما يتقدَّم الاجتماعُ وَقْتَ انتصاف اللَيْل من الساعات المعتدلة وإن كانت الساعات اكثرَ من يب الى تمام نصف ساعات تلك اللَّيْلة المعتدِلة وأَلْقَيْتَ منها اثنتي عشرة ساعة كان الباقي هو مِقْدار ما يتأَخَّر الاجتماع بعد وقت انتصاف اللَيْل من ساعات الاعتدال. وان كانت اكثر من اثني عشر مع ما يُضاف الَيْها من نصف ساعات الليل فانقُصْها من كد ساعة فما بَقِيَ فهو مقدار ما يتقدَّم الاجتماع وقتَ انتصاف النهار من الغَدِ من ساعات الاعتدال فبِمَا قد وَصَفْنا تعلَم وقت الاجتماع او الاستقبال ومواضع الشمس والقمر وحاصَّة القمر وحَرَكة العَرْض في تلك الاوقات. والذي يَضْطَرّ الى تعديل حاصّة القمر بسُدْس وثُمْن الفَضْل هو أنّه لا يتهيَّأ وليس بالواجب في كلّ حِين أن يكون وقت الاجتماع الاوسط هو وقت الاجتماع الحقيقيّ فإذا اغْفَلْنا ما يقَع في الحاصّة من قِبَل البُعْد المضعَف الذي بين الشمس والقمر أَمْكَنَ أن يقَع في وقت الاجتماع او في وقت الاستقبال اختلاف يتهيَّأ اكثرُ ما يبلُغ في المِقْدار رُبْع ساعة بالتقريب وذلك أنّه اذا كان تعديل الشمس مقدار جُزْءَيْن ومقدار تعديل القمر ثلثة اجزاء اجتمع من ذلك اذا كان احد التعديلَيْن زائدًا على المسير الاوسط والآخر ناقصًا منه مِقْدَار خمسة اجزاء وضِعْفها عشرة اجزاء وهو البُعْد المضعَف وتجِد تعديل الحاصَّة عند مِثْل هذا البعد إمّا بالزيادة وإمّا بالنقصان قريبًا من درجة ونصف وهذا هو مقدار سُدْس وثُمْن الفَضْل بالتقريب واذا كان القمر من فلك التدوير حيثُ f. 98,v. يَجِب أن يكون تعديله * المقوَّم ثلثة اجزاء كانت حِصّة الدرجة والنصف من ذلك قريبًا من ثُمْن جزء ويقَع ذلك بسَبْق القمر قريبًا من رُبْع ساعة. ﴿ واَمّا بطلميوس ﴾ فإنّه جعَل القِيَاس في ذلك على اكثر التعديلَيْن حيثُ يكون تعديل القمر خمسة اجزاء والشمس جُزْءَيْن وثلثًا وعشرين دقيقة لحسابه الذي عمِل عليه فيجتمع من فَضْل ما بين الشمس والقمر سبعة اجزاء وكج دقيقة وضِعْف ذلك هو يد جزءًا مو دقيقة بالتقريب وعلى هذا القِيَاس لا يُوجب أن يقَع من ذلك اكثر من ثُمْن ساعة كما ذُكِرَ[1] ولكِنَّه اذا كان تعديل القمر خمسة اجزاء لم تكُنْ حِصَّة الجزء الواحد والجُزْءَيْن التي تُزاد على حاصّة القمر حينئذٍ او تُنقَص منها إلّا شَيْئًا يسيرًا لا مِقْدارَ له وهو عند الثلثة اجزاء اكثر اختلافًا منه عند الخمسة اجزاء ولذلك ما يتهيّأ أن يكون الأَمْر فيه[2] كما ذَكَرْنا. ومن البَيّن ايضًا أنّه اذا قسَمْنا الفضل الذي بين

1) Melius forte ذَكَرنا; Plato: « diximus ». — 2) Aut ما antecedens « id quod » significat, aut إلّا addendum est; Plato: « qua re ita res se habet ut diximus ». Cfr. ٦٢, 2, ubi Plato: « quare Ptolemaeus in autumnali observatione confidens ».

عند ذلك على مَوضع القمر الذي كُنتَ عدلتَه بمثل وَسَط الشمس مائة وثمانين درجة ليكون موضع القمر الحقيّ مقابل موضع الشمس الحقّيّ الذي يُرَى فيه. فإذا عرَفتَ ساعات الاجتماع المعتدِلة المُطلَقة التي هي الوُسطَى فحوِّلها الى ساعات الأيّام المختلفة وذلك بأن تُدخل جُزء الشمس الى جداول الفلك المستقيم وتأخُذ الاجزاء والدقائق التي بإزائه في جَدوَل تعديل الأيّام المرسوم في بُرج الشمس *فما كان f. 97,v. قسَمْتَه على يه فما حصَل فساعات وما بَقِيَ فجزء من ساعة فزِدْه ابدًا على ساعات الاجتماع الحقيقيّ الوُسطَى[1] فما بلغتْ بعد ذلك فهي ساعات الاجتماع الحقيقيّ المعتدِلة المُحوَّلة الى الأيّام المختلفة الموجودة بالقِيَاس من بَعْدِ انتصاف النهار بمدينة الرَّقّة فحوِّلها الى ساعات البَلَد الذي تُريد. ومَعرِفة ذلك أن تأخُذ فَضْل ما بَيْنَ طُول المدينة التي تُريد وبين طول مدينة الرَّقّة الذي هو ع يه فتقسِمه على يه فما حصَل من ساعة او جزء من ساعة فزِدْه على ساعات الاجتماع الحقيقيّة المحصَّلة إن كان طول المدينة اكثرَ من طول الرَّقّة وانقُصْه منها إن كان طول المدينة اقلّ من طول الرَّقّة فما بلَغتِ الساعات بَعْدَ الزيادة او النُّقْصان فهي الساعات المعتدِلة الحقيقيّة التي تكون من بَعْدِ انتصاف النهار في تلك المدينة. ﴿ وإن اردتَ أن تعرِفَ طالع الاجتماع ﴾ فاضْرِبْ جميع هذه الساعات في يه فما بلَغ فزِدْه على مَطالع دَرَجة الشمس في الفَلَك المستقيم فما بلَغ عرَفتَ به الطالع ووَسَط السماء كالعادة. وإن شِئتَ أن تحوّل هذه الساعات المعتدِلة المذكورة الى الساعات الزَّمانيّة فاضْرِبها في خمس عشرة درجة فما خرَج فاحفَظْه ثمّ اعرِفْ ساعات اللَّيل والنهار بجُزء الشمس في ذلك الإقليم ثمّ أخرِج ممّا حفِظتَ من الضَّرْب أزمان ساعات النهار الى تَمَام ستّ ساعات فإن كان اقلّ من ستّة فزِدْ على ما يحصُل لك منها ستّ ساعات زمانيّة وهي التي تكون من طُلوع الشمس الى نِصف النهار فما بلَغ فهو ما مَضَى من النهار من طلوع الشمس الى وَقت الاجتماع من الساعات الزمانيّة. وإن كان ما أخرَجتَ ستّ ساعات كاملة وبَقِيَ معك بَقيّة فأخرِجها بأزمان ساعات الليل الى تَمَام اثنَتَيْ عَشْرَةَ ساعة فإن بَقِيَتْ ايضًا بقيّة أُخرَى اخرجْتَها بأزمان ساعات النهار ثانيةً فيكون ما يحصُل منها ما مَضَى من ساعات النهار *من f. 98,r. طُلوع الشمس من غَدٍ. وإن شِئتَ أن تعرِف الطالع من قِبَل هذه الساعات عرَفْتَه كالعادة ومعلوم أنّه اذا كانت ساعات الاجتماع اكثر من نصف ساعات نهار ذلك اليوم المعتدِلة ثمّ نقَصْتَها من اثنتي

---

1) Cod. الاوسط

على ساعات الاجتماع الاوسط التي حصَلَتْ مـن الجداول وإن كان الفضل للقمر فانقُصْها منهـا فـما حصلَتْ ساعات الاجتماع الاوسط بَعْدَ الزيادة او النقصان فهي ساعات الاجتماع الحقّيّ المُطْلَقة فـإن كانت اكثرَ من كد ساعة فانقُصْ منها اربعًا وعشرين ساعـة وزدْ على الأيّام الماضية من الشهر يومًا واحـدًا فـإن احْتَجْتَ أن تنقُص ساعات الفَضْل مـن ساعات الاجتماع الاوسط فكانت ساعات الفَضْل اكثر من ساعات الاجتماع الاوسط فانقُصْ من الأيّام الماضية من الشهر يومًا واحدًا واحتسِبْ به كد ساعة وزدْها على ساعات الاجتماع الاوسط ثمّ انقُصْ ما يجتمع لك من ذلك مـن ساعات الفضل فما حصَل من ساعات الاجتماع الاوسط بعد الزيادة او النقصان فهي الساعات الماضية المعتدِلة التي تكون بعد انتصاف النهار بمدينة الرَّقّة من اليوم الذي حصَل لك من الأيّام الماضيـة من الشهر فاضرِبْ ساعات الفضل في مَسير الشمس ومَسير القمر في الساعة واحفَظْه فإن كان الفَضْل * للشمس f. 97,r. فزِدْ ما حصَل للشمس على مَوْضع الشمس وما حصَل للقمر على موضع القمر وعلى حركة العرض وزِد عليها ايضًا مع ذالك حركة العُقْـد الشَّماليّ في مِقْدار تلك الساعات وإن كان الفضل للقمر فاستَعْمِل النُّقصان في جميع ذلك مَكانَ الزيادة حتّى تُصَحِّح موضع الشمس والقمر حينئذٍ. وإن شِئْتَ أن تعمَل بغَيْر هذه الجِهَـة بالتقريب فاعرِفْ نِصْفَ سُدْسِ الفضل الذي بين الشمس والقمر فإن كان الفضل للشمس فـزِدْ نِصْف سُدْس الفضل على الشمس والفضل كلّه مع نصف سُدْسه على القمر وعلى حركة العرض وإن كان الفضل للقمر فانقُص نصف سدس الفضل من الشمس والفضل كلّه مع نصف سدسه من القمر [ومن حركة العرض][1] فإنّهما يَسْتَوِيانِ في دقيقة واحدة ثمّ اقْسِم [الفضل كلّه] ونصف سُدْسه على حركة القمر المختَلِفة في الساعة فما حصَل فهو ساعات الفضل فانقُصْها من ساعات الاجتماع الاوسط اذا كان الفضل للقمر وزدها عليها اذا كان الفضل للشمس على ذلك الرَّسم غَيْرَ أنّ العَمَل الأوّل هو أصَحّ. ويَنْبَغِي أيضًا أن تعرف حاصّة القمر لوَقْت [الاجتماع والاستقبال] وذلك بأن تُدْخِل ساعات الفَضْل الى جَدْوَل الساعات وتأْخذ سير حاصّة القمر فيها فتزيده على حاصّة القمر المعدَّلة اذا كان الفضل للشمس وتنقُصه منها اذا كان الفضل للقمر فما بلَغَتْ بعد ذلك فهي حاصّة القمر المعدَّلة لوقت الاجتماع إن كان حِسابك للاجتماع فإن كان حِسابك للاستقبال فهي حاصّة القمر المعدَّلة[2] لوقت الاستقبال فزِدْ

1) Supplevi hic et infra, Platonem sequens. — 2) Cod. et Plato addunt وحركه العرض

كلّ دقيقتَيْن ونِصْف تجتمع منها ساعةٌ مُعْتَدِلةٌ وما لم يُتِمّ دقيقتَيْن ونصفًا فأجزاء من ساعة فما حصَل من الأيّام والساعات فهي ايّام الاجتماع او الاستقبال الاوسط وساعاته التي من بَعْدِ انتصاف النهار بمدينة الرَّقّة فاحفَظْها ثمّ أَثْبِتْ وَسَط الشمس والقمر[1] في مكان آخرَ واجعَلْ أحَد المكانَيْن للشمس والآخر للقمر ثمّ قَوِّمِ الشمس والقمر كالعادة غيْرَ أنّك لا تَحْتاج في القمر حينَئِذٍ إلّا الى التعديل المُفْرَد فقطْ فإنّه لَيْسَ يقع بيْن الشمس والقمر من البعد[2] ما يَدْخُل من قِبَلِه خطأٌ مَحْسوس من التعديل الثاني فإن اسْتَوَتِ الشمس والقمر في دقيقة واحدة فذلك وَقْت الاجتماع الحقيقيّ او الاستقبال فامْتَثِلْ في حركة العرض ما امْتَثَلْتَ في وَسَط القمر وذلك أن تَزيد التعديل المُفْرَد على حركة العرض اذا زِدْتَه على وَسَط القمر وتنْقُصه منها اذا نقَصْتَه من وَسَط القمر. فإن اختلف موضع الشمس والقمر فخُذْ فضْل ما بَيْنَهما من الدَّرَج والدقائق فاعرِفْ سُدْسه وثُمْنه فإن كان الفَضْل للشمس فزِدْ ذلك السُّدْس والثمْن على حاصَّة القمر وإن كان الفَضْل للقمر فانْقُصْه منها فما بلَغَتِ الحاصَّة بَعْدَ الزيادة او النُّقْصان فهي الحاصّة المعدَّلة فأدْخِلْها في جداول تعديل القمر الى سَطْرَيِ العَدَد وخُذْ مُقابِلها من التعديل المُفْرَد المرسوم في الجَدْوَل الثاني ايضًا فإن كانت هذه الحاصّة اقلّ من قف فانْقُصْ هذا التعديل من وَسَط القمر نفسه ومن حركة العرض نفسها وان كان عدد الحاصّة اكثر من قف فزِدِ التعديل على وَسَط القمر وعلى حركة العرض فما بلَغ وَسَط القمر بَعْدَ الزيادة عليه او النُّقْصان منه فهو موضع القمر الحقّيّ ثمّ خُذْ فَضْل ما بين الشمس والقمر ايضًا فاعرِفْه ثمّ خُذْ حركة الشمس والقمر *في الساعة وذلك بأنْ تُدْخِل حاصّة القمر المعدَّلة التي عرَفْتَ بها تعديل القمر وحاصّة الشمس التي (f. 96.v.) عرَفْتَ بها تعديل الشمس في جداول سَيرِ الشمس والقمر المختلِف في سَطْرَيِ العَدَد المتفاضلة بستّة اجزاء فتأْخُذ ما تحتهما في جَدْوَل سير كلّ واحد منهما بالتعديل بَعْدَ أن تَزيد على سَيرِ القمر او تنْقُص منه ما تَجِد من الثواني المرسومة تحت الفضل الذي بين الشمس والقمر على الجِهَة التي قد شَرَحْناها في ذلك الباب عند تلك الجداول ثمّ تنْقُص حَرَكَة الشمس من حركة القمر فما بَقِيَ فهو سَبْق القمر المختلِف للشمس في الساعة فاقْسِمِ الفَضْل الذي بين الشمس والقمر على سَبْق القمر فما حصَل من ساعة وجزء من ساعة فهي ساعات الفضل فاحفَظْها فإن كان الفضل للشمس فزِدْ ساعات الفضل

---

1) Deest in cod. — 2) Cod. التعديل

فما حصَل فهو ايّام الارباع فإن وقَع فيه كَسْر فلا تعتَدّ به وإن لم يقَع كَسْر فتلك السنة كَبِيسة واذا كانت السنة كبيسةً فأَلقِ من ايّام الارباع يومًا واحدًا إلّا أن ينقضِيَ سُباطٌ ويخرُجَ[1] تسعة وعشرين يومًا فإذا انقضى سُباط فزِدْ ذلك اليوْم الذي كُنْتَ نقَصْتَه الى الايّام فما حصَل من ايّام الأَرْباع فزِدْ عليها ابدًا الثلثة ايّام التي تتقدّم بها القِبْط لليونانيّين في تُوت فما بلَغتِ الايّام بَعْدَ ذلك فزِدْ عليها من اوّل أَيْلولَ الى آخِر الشهر الروميّ الذي قَبْلَ الشهر الذي تُريد او الشهر الذي تحسِب فيه. وإن كان ما يجتمِع من الأيّام اكثرَ من شسه يومًا فألقِ منه شسه وزِدْ على سِنِي ذي القَرْنَيْن *(f. 95,v.) التي لم تنقُصْ منها شَيْئًا سنةً وإن كانت السنة كبيسةً وكان سُبَاط قد انقضى أَخرَجتَ السنة شسو يومًا فما حصَل بعد إلْقاء السنة من الأيّام اذا كانت اكثرَ من سنة او الأيّام بعينها اذا كانت اقلّ من سنة فهي ايّام القِبْط فأَثْبِتْها ناحية ثمّ أَدخِلْ ما حصَل لك من سني ذي القرنَيْن مع زيادة السنة التي من قِبَلِ[2] الأيّام إن وَقَعَتْ الى جَدْوَل السنين المجموعة المِصْريّة المتفاضِلة بخَمْس وعِشرين في سَطْر السنين المجموعة التي في جداول الاجتماع او الاستقبال ايّهما اردتَ فحَيْثُ ما أَصبْتَ مِثْلَ تلك السنين او ما هو اقرب اليها ممّا هو اقلّ منها فخُذْ ما بإزائها في الجداول الاربعة على تلك الجهة وما بَقِيَ من السنين فاطلُبْ مِثْلَه في سَطْر السنين المبسوطة وخُذ ما بإزائه في الجداول الاربعة ايضًا ثمّ انظُرْ الى ايّام القِبْط فألْقِها من ثلثين فما حصَل من الشهور التامّة فأَدخِلْه الى سَطْر العَدَد من جداول الشهور القِبْطيّة وخذ ما بإزائه من جَدْوَل الايّام فأَجمِلْه مع الأيّام التي حصَلَتْ لك من جَدْوَلَي المجموعة والمبسوطة فإن كان ما يجتمِع من ذلك مثل عدد ايّام القِبْط أو اكثر منه بأقلّ من شَهْر قَمَريّ فأَثبِتْ تلك الأيّام وما تحتها في الجداول الثلثة الباقية وإن كان الذي يجتمع من الأيّام اكثر من ايام القِبْط بأكثر من شهر قمريّ فانقُصْ من عدد الشهور القبطيّة التامّة التي كُنْتَ أَدخَلْتَ الى الجَدْوَل شهرًا واحدًا فما بَقِيَ من عدد الشهور القبطيّة التامّة فخذ ما بإزائه من الجداول الاربعة فأَثبِتْه ثمّ أَجمِلْ ذلك على الرَّسْم فما حصَل من الأيّام فانقُصْ منه ايّام القِبْط فما بَقِيَ من الأيّام والدقائق فهي ايّام الاجتماع او الاستقبال وساعاته الماضية من الشهر الذي اردتَ أن تحسِب فيه وما حصَل من الجداول الثلثة فهو وَسَط الشمس *(f. 96,r.) والقمر وخاصّة القمر وحَرَكة العَرْض فإذا عرَفْتَ ذلك بأيّ التأريخَيْن شِئْتَ فانظُرِ الدقائق التي تجتمع من الأيّام فاحسِبْ

---

1) Cod. ونخرج — 2) Cod. addit السنه التى من قبل

من السّنين فاطلبْ مثله في سَطر السنين المجموعة من جداول الاجتماع او الاستقبال ايّهما اردتَّ فحيثُ ما أصبتَ مثله اعني مثل ذلك العدد او ما هو اقرب اليه ممّا هو اقلّ منه فخُذ ما بإزائه من الاربعة جداول التي للأيّام ووَسط الشمس والقمر وخاصّة القمر وحركة العرض ثمّ انظرْ ما يَبقَى معك من السنين الفاضلة على التي اصبتَ في الجدْوَل فأدخِله في سَطر السنين المبسوطة وخُذ ما بإزائه في تلك الجداول الاربعة فأثبتْ ما تجِد في كلّ واحد منها مع نظيره اعني كلّ جِنْس تحت جِنْسه ثمّ خُذ مـا بإزاء الشّهر التامّ الذي هـو قَبلَ ذلك الشهر الذي تُريـد أن تحسِب فيه من أيّام الشهور القمريّة المرسومة في الجَدْوَل الاوّل من الجداول الاربعة فأَضِفه الى ما يَجْتمع لك من الايّام التي حصَلتْ من السنين المجموعة والمبسوطة التي أثبتَّ فإن كان الذي يجتمع من ذلك كلّه اكثر من عَدد ايّام الشهور الروميّة المرسومة تحت ذلك الشهر التامّ واقلّ من الأيّام التي تحت الشهر الذي انت فيـه وهو الشهر الذي تُريد ان تحسِب فيه فأثبتْ تلك الأيّام التي وَجدتَّ بإزاء الشهر التامّ ومـا تحتهـا في الجداول الثلثة الباقية وان كان ما يجتمع من الأيّام اكثرَ من الأيّام الروميّة المرسومة تحت الشهر الذي تُريـد ان تحسِب فيه فخُذِ الأيّام التي بإزاء الشهر الذي قَبلَ الشهر التامّ وما تحتها في الجداول الثلثة الباقيـة *[f. 95,r.] فأثبته مع الذي أثبتَّ من جداول السنين المجموعة والمبسوطة فما بلَغ كلّ واحد من الجداول الاربعة بَعدَ أنْ تجعله فأثبته على الرَّسم المتقدِّم ثمّ انقُص الايّام الروميّة التي بإزاء الشهر التامّ الذي قَبلَ الشهر الذي تُريد ان تحسِب فيـه من الأيّام التي حصَلتْ من جُملة مـا في الجداول الثلثـة التي للمجموعة والمبسوطة والشهور فما بَقِيَ من الأيّام والدقائق فهي ايّام ماضيَـة من الشهر الذي اردتَّ ان تحسِب فيه وساعات معتدِلة من بَعْدِ انتصاف النهار من اليوم الماضي من ذلك الشهر الى وقت الاجتماع او الاستقبال الذي يكون للشمس والقمر في ذلك الوَقت بسيرهما الاوسط [ومن الجداول الثلثة الباقيـة حصلت مواضع الشمس والقمر في ذلك الوقت بسيرهما الاوسط] [1] وخاصّة القمر وحَرَكَة العَرْض[2] وهو وسط الشمس لوقت المُقابَلة وضَرورةً يكون وَسَط القمر مُقابِل وَسَط الشمس حينئذٍ. ❁ وإن اردتَّ أن تحسِب الاجتماع والاستقبال ❁ بتأريخ القِبط فخُذ سِني ذي القَرْنَيْن مع السنة التي انت فيها ولو لم يَدخُلْ من أيلولَ إلّا يوم واحد ثمّ اطرَحْ من السنين مائتَيْن وسبعة وثمانين فما بَقِيَ فخذ رُبعـه

---

1) Supplevi, Platonem secutus. — 2) Quae sequuntur ita corrigenda videntur: ووسط القمر هو وسط الشمس لوقت الاجتماع وامّا لوقت المقابلة فضرورةً يكون الخ.

ناحية المغرب الذي هو رُبع ا د ونجعَل نقطة ب من فلك البروج اوّل الحَمَل فتصير لذلك نقطة د f. 94,r. اوّل المِيزان وهما الطالع والغارب من فلك البروج ونفرِض نصف *فلك البروج الجنوبيّ قوس د ل ب فبَيِّنٌ أنّ خطّ ج ل موضع اوّل الجَدْي الذي على خطّ وَسَط السماء وليكن الجزء الذي يتوسّط السماء مع القمر نقطة ط من فلك البروج وهي اوّل العَقْرَب ونفرِض على موضع القمر في عرضه الجنوبيّ علامة ز ونجعَل خطّ ك ه ط ز ح موضع حرْف المِسْطَرة او وَسَط غِلظ *الأُنْبوب الذي يَجوز على مركز الدائرة وعلى موضع القمر والجزء الذي يتوسّط السماء معه. ونجدُ قوس د ح من الأفق فبَيِّنٌ أنّ قوس ط ح ارتفاع الجزء الذي يتوسّط السماء مع القمر عن الافق وقوس ز ح ارتفاع القمر عنه وكذلك قوس ا ل ارتفاع اوّل الجَدْي في وَسَط السماء وقوس د ط من فلك البروج من نقطة اوّل الميزان الى الجزء الذي يتوسّط السماء مع القمر ونقطة ح سمت القمر فقوس د ح من الافق هي بُعْد سمت القمر عن نقطة مغرب الاعتدال فإذا أُرْتَفَع خطّ ك ح عن نقطة ه ونقطة ح بقَدْر ارتفاع القمر المرسوم في ذات الصفائح الى ما يَلي الهَوَاء انخفَضَ موضع ك منه الى ما يلي الارض ونَفَذ البَصر من ثَقْبَيْ عِضادة ذات الصفائح اللّذانِ هما نقطتا م ك واتّصل الخطُّ كلّه فصار خطّ م ح كلّه خطًّا واحدًا مستقيمًا فإذا نظَر الناظر من موضع ك او موضع م رأى الهلال مع تلك الإشارة على سمت خطّ ك ح اذا كان الهَوَاء صافِيًا رقيقًا فلا شكّ في ذلك فإن كان الجَوّ متغيِّرًا كَدِرًا يمنع من رؤيته في تلك البَلْدَة وإنّه يُرَى في غيرها من البُلْدان التي يكون بُعْدها عن معدّل النهار مثل بعد تلك البَلْدَة اذ كان ليس بالواجب أن يكون تغيُّر الجَوّ شاملًا لكلّ بَلَد ولذلك يُمكِن ايضًا ألّا يُرَى فيما يقرب منها من القُرَى والمساكن.

f. 94,v.

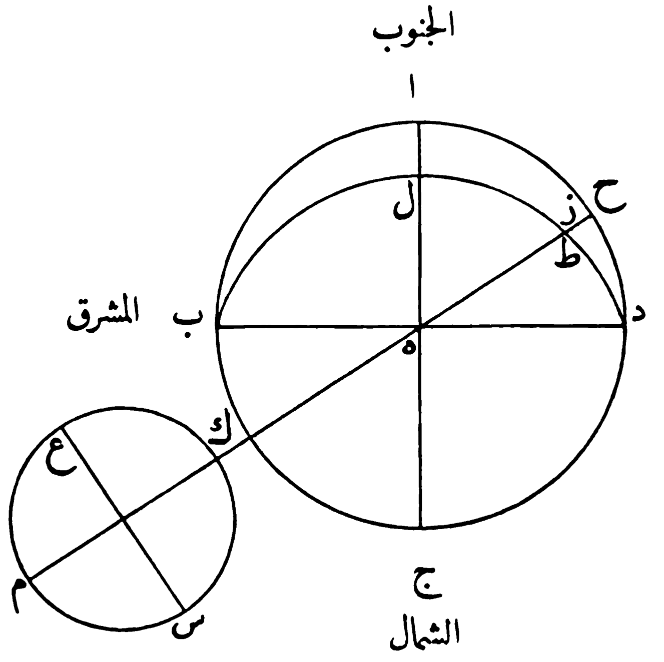
الباب الثاني والاربعون

في مَعْرِفة حساب الاجتماعات والمقابلات بين الشمس والقمر بتأريخ الرُّوم وتأريخ القِبْط ومعرفة اوقاتها في كلّ بلد.

قال اذا اردتَ أن تعلَم حساب الاجتماعات او الاستقبالات في ايّ شَهر شئتَ من شُهور الرُّوم فخُذ سِنِي ذي القَرْنَين ولا تُدخِلْ سنتك التي انت فيها في العَدَد حتّى ينقضِي سُباطُ فما حصل لك

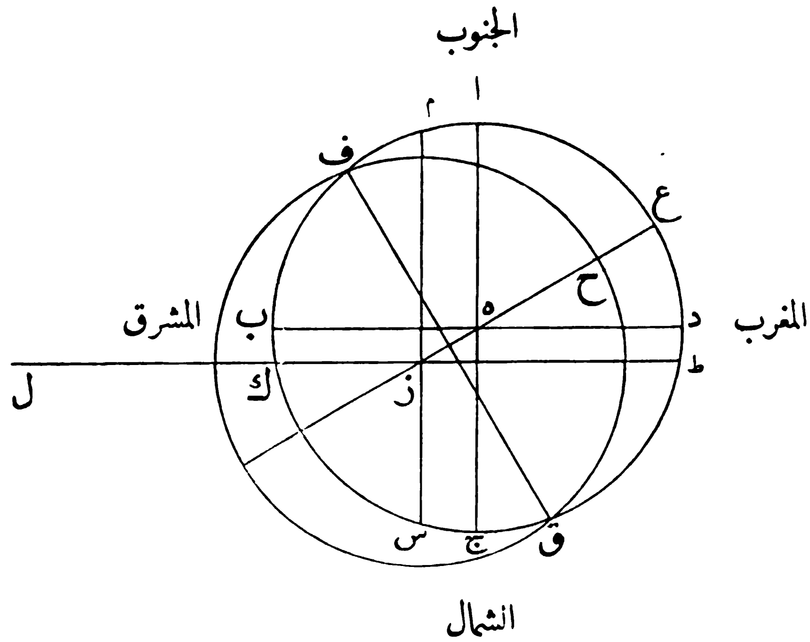
القمر من دائرة الأُفق في ذلك الوَقت على الجهات التي رَسَمْنا ثمّ أَعِدْ الى مَوْضِع مُنكَشِف الافق فأَقِمْ فيه عَمودًا او ما يُشبِهُ العَمود ممّا يكون ارتفاعه عن الافق مقدار القامة لِكَيْ يتمكّن الناظر[1] منه الى القمر وليَكُنْ سَطحه مُستَوِيًا مَوْزُونًا بالشَّاقول[2] مُوازيًا لسَطح الافق واتّخذْ فيه مَرْكَزًا وأَدِر عليه دائرة بأيّ قَدْر شئتَ وارسُمْ سَمْت المَشرِق والمَغرِب والجَنوب والشَّمال على الجهة المذكورة في معرفة خطّ نصف النهار واقسِمْ رُبع الدائرة التي في جهة الهلال بتسعين جزءًا ثمّ اتَّخِذْ مِسْطَرَة مُستَوِيَةً او أُنبوبًا مُجوَّفًا وضَعْ حَرْف المِسْطَرة او وَسَط غِلَظ الأُنبوب على مركز الدائرة وعلى مقدار بُعد سَمْت الهلال عن نُقْطة المشرق او المغرب ايّهما كان الهلال في جِهته في الجهة التي فيها السَّمْت ثمّ عَلِّقْ ذات الصفائح بيَدِك بَعْدَ أن تجعل طَرَف العِضادة على مِثْل ارتفاع القمر المَرْئيّ الذي خرج لك وارفَعْ طَرَف المِسْطَرة او الأُنبوب الذي يَلِي الهلال عن سَطح الدائرة بما يُسْنِده من غير أن يَميل عن سمت القمر وعن مركز الدائرة لِكَيْ يرتفعَ الطَّرَف الذي يَلِي الهلال وينخفض الطرف الذي يلي النَّظَر وينفذ البَصَر مع ثَقْبَي العِضادة مع حَرْف المِسْطرة او وَسَط الأُنبوب فيكون خطًّا مستقيمًا من مَوْضِع البَصَر الى موضع الهلال على ذلك السمت واذا نظر * الناظر في وَقت الرؤية رأى الهلال f. 93,v.
مع سَمْت حَرْف المِسْطرة او من الانبوب وهذا شَكْل ما وَصَفْناه إن شاء الله.

قال[3] نرسم دائرة الأُفق المذكورة عليها ا ب ج د على مركز ه ولتكُنْ نقطة ه موضع مركز دائرة الأُفق في البَسِيط وهو سمت الرؤس ونقطة ا نقطة الجنوب ونقطة ب نقطة المشرق ونقطة ج نقطة الشَّمال ونقطة د نقطة المغرب ونُخرِج خطَّي اج ب د ونفرض القمر في



1) Addendum videtur أن ينظر; Plato: « inspector .... aspicere possit ». — 2) Cod. بالساقول —
3) Figuram satis ineptam codicis servamus. Quae corrigenda sint vide in adnotationibus ad versionem.

الأولى ونرسم على تقاطع الدائرتين علامتي ف ق ونخرج ايضاً خطّ ه ز وننفذه الى علامة ع من الدائرة الأولى فعلامة ع تقع على نصف قوس ف ق ونرسم على محيط الدائرة التي للقمر حيث يقطعها خطّ ز ه ع علامة ح فخطّ ع ح وسط تقويس الهلال وموضع وسط الضَّوء وهو مقدار ما في القمر من اصابع الضوء وعلامتي ف ق هما طرفي الهلال وميلهما على خطّ الاعتدال القائم على فلك البروج *معلوم بقوس ا ف وقوس ج ق وذلك أنّ نقطة ا حينئذٍ تكون على سَمْت الجزء الغارب ونقطة f. 92,v.



ب سَمْت الجزء الطالع من دائره الأفق فيكون خطّ ب د خطّ نصف فلك البروج وبهذا الرَّسم تعلم شكل ضوء الهلال في جميع اوقات الشهر بحسب بُعده عن الشمس ومقدار ما يقع له من العرض وكلّما كان القمر في بُعده الاقرب كان أحدّ الطَّرفين لعظم دائرته اكثر من الشمس. وذلك ما أردنا أن نبيّن إن شاء الله.[1]

فإذا اردتَّ أن تعرف موضع الهلال الذي يُرى فيه من الفلك بحسب ارتفاعه عن أفق المغرب في اوائل الشهور وسمت موضعه الذي يُرى فيه من دائرة الارتفاع التي تجوز على سَمْت الرؤس وعلى القمر والأفق بإشارة يخرج خطّ البَصَر مع سَمْتها *الى موضع الهلال فزِدْ على الجزء الذي يتوسّط f. 93,r.
السماء مع القمر قدْرَ اربع دقائق ليكون ذلك هو الجزء الذي يتوسّط السماء معه في وقت الرؤية وذلك أنّ شُعاع الشمس يمنع من رؤيته مع مَغيب الشمس حتّى تنحطّ عن الأفق بمقدار ثُمن ساعة بالتقريب ثمّ اعرِف ارتفاع القمر المَرْئي بعد مَغيب الشمس بثمن ساعة معتدلة بالتقريب واعرِف

1) In codice figura, ut semper fieri solet, neglegenter descripta est; arcus quadrantis ج ب in gradus dividitur, qua re sub schemate legitur وعلى مثل هذا الربع تنقسم الدائرة كلّها ان شاء الله.

ثمّ ضَعْ حَرْفَ المِسْطَرَة على العلامتَيْن وأَخْرِجْ عليها خطًّا مستقيمًا يجوز على العلامتَيْن ويكون مُوازِيًا لقُطر الدَّائرة وأَنْفِذه من مُحيط الدائرة الى جِهَة المَشرِق بمقدار نِصْف قُطر الدائرة فعلى هذا الخطّ يكون مَجاز القمر في الطول في وقته ذلك وفي باقِي الاوقات بقَدْر ما يتّفِق من عرضه في وقت مَهلّه الى وقت انتصاف ضَوْئه فإنّ مَرْكَز دائرته عند ذلك يقَع على الموضع من مُحيط الدائرة وهذا الخطّ ومن وقت انْتِصافه في الضوْء الى وقت امْتِلائه يكون مركز دائرتـه على الخطّ الخارج من مُحيـط الدائرة النافذ الى ناحية المشرِق الى أن ينتهِيَ الى طَرَف الخطّ فيما بين دائرتـه ودائرة الشمس فتكون تلك الدائرة الأُولَى المرسومة بالشمس هي دائرة القمر عند امتلائه ثمّ اعـدُدْ في محيط الدائرة من نُقطـة الشَّمال الى ناحية المَشرِق مِثْلَ العَدَد الذي بين الشمس والقمر وكذلك من ناحية الجَنُوب الى ناحية المشرق وتعلِم عليه علامتَيْن[1] وصِلْ إحْدَى العلامتين بالأُخْرَى بخطّ مستقيم فحَيْثُ تقاطَعَ الخطّانِ فهـو مَرْكَز دائرة القمر فأَدِرْ عليه دائرة بقَدْر الدائرة الأُولَى فالهلال الذي يقَع بين القَوْسَيْن هو على شَكْل الهلال وصُورة مَنْظَره ثمّ صِلْ بين النُّقْطَتَيْن اللّتانِ عليهما تقاطَعَتِ الدائرتانِ *بخطّ مستقيم يكون قُطرًا ثانيًا[2] للدائرة وأَخْرِج ايضًا خطًّا مستقيمًا يجوز على مركزَيِ الدائرتَيْن وعلى القوْسَيْن فيقسِم الهلال بنِصْفَيْن فمن قِبَل ذلك يتبيّن لك كم يَميل كلّ طَرَف من طَرَفَيِ الهلال عن وَسَط نِطاق البُرُوج من قِبَل الأَجْزاء التي قَسَمْتَ في المحيط لأنّ فلك البروج عند ذلك معلوم الحدّ من الأُفق من قِبَل سَمْت ما يطلُع ويغيب معه في ذلك الوقت من دائرة الأُفق ولتكُنْ دائرة الشمس هي التي عليهـا ا ب ج د على مَرْكَز ه وقُطرَيْ ا ج ب د ونفرِض ا سَمْت الجَنُوب وج سَمْت الشمال وب سَمْت المشرِق ونُقْطة د سَمْت المغرِب ونفرِض عَرْض القمر في الشَّمال خمسة اجزاء وبُعْده الحقّيّ عن الشمس اثنَيْ عشر جزءًا ونفصِل من الدائرة من نُقْطَتَيْ ب د مِثْل عرض القمر الى جهة الشمال التي هي نقطـة ج ونرْسُم عليه ط ك ونصِل بينهما بخطّ مستقيم وهو خطّ ط ك ونُنفِذه الى علامة ل ولْيَكُنْ خطّ ك ل مثل خطّ ه ب ونفصِل من نقطتَيْ ا ج الى جهة ب قوْسَيْن مقدار كلّ واحدة منهما مثل الذي بين الشمس والقمر ونرْسُم على طَرَفَيِ القوْسَيْن علامتَيْ م س ونصِل بينهما بخطّ م س المستقيم ونرْسُم على الموضِع الذي يقطَع فيه خطّ ط ك علامة ز ونتّخِذها مركزًا ونُدِير عليهـا دائرةً للقمر بمقدار الدائرة

f. 92,r.

1) Cod. عامتين — 2) Cod. تاليا

مِقْدار ما يحصُل ❊ من الجزء كم يكون بأزمان معدِّل النهار بأَنْ نُدخِل الازمان التي وَصَفْنا أنّهـا ازمان مطالع الجزء المُقَابِل لجزء القمر في الإقليم ونعرِف مـا بإزائها من درج البروج f. 91,r. *فهـو الجزء المقابل للجزء الذي يَغيب معه القمر فتَزيد عليه ما حصَل من الجزء فما بلَـغ حفِظْنَاه ونَفعَل ذلك اذا كان الجـزء برَسْم الزيادة واذا كان الجزء برَسْم النقصان نقَصْنا من الدرج التي حصلَتْ لنا من درج البروج ما[1] حصَل من الجزء فما بَقِيَ حفِظْناه فأيّ الامرين اتّفَقَ لنا عرَفْنا ما بإزائه من ازمان المطالع فما كانت نظَرْنا مقدار ما تَزيد على تلك الازمان الاوّلة التي هي ازمان مطالـع الجزء المُقَابِـل لجزء القمر او مقدار مـا ينقُص منها فما حصَل فهو مقدار الجزء الحاصل بأزمان معدِّل النهار فننقُصه مـن قَوْس الرؤية او نَزيده عليها بحَسَب الاستحقاق إن شاء الله. ❊ وامّا رُؤْيَة القمر بالغَدَوَات ❊ في اواخر الشهور فهو على هذا الرَسْم إلّا أنّك تستعمِل أزمان مطالع جزء الشمس نفسه وازمان بمطالـع جـزء القمر نفسه وتعلَم ازمان مطالع جزء القمر بأَنْ تنقُص نصف قَوْس نهار القمر من ازمان مطالع الجـزء الذي يتوسَّط السماء معه في الفلك المستقيم وما بَقِيَ فهو ازمان مطالع الجزء الذي يطلُـع معه القمر في الإقليم وتنقُص من ذلك ازمان[2] مطالع جزء الشمس فما بَقِيَ فهو مقدار مـا بين الشمس والقمر من ازمان المطالع اذا كان القمر في ناحية المَشرِق فإن كان قَوْس الرؤية التي تحصُل مِثْلَ بُعْد ما بين الشمس والقمر من أزمـان المطالع او اقلَّ منـه فإنّ القمر يُرَى قَبْلَ طُلُوع الشمس بالغَدَاة وإن كان اكثرَ منه فإنّه قد اُخْتَفَى بالشِعاع فلا يُرَى ويَنْبَغِي أن يُجعَل تقويم الشمس والقمر لوَقْت طُلوع الشمس من اليوم الثامن والعشرين من الشهر العَرَبِيّ وهو قَبْل الاجتماع بيَوْم. ❊ فـإذا اردتَّ أن تصوّر ❊ صُورة الهِلال على حالته التي يُرَى عليها من اعتدال طَرَفَيْه او[3] مَيلهما ومِقْدَار ما فيه من الضَوْء فاقسِم البُعْد الذي ما بين الشمس والقمر بأجزاء البروج بحَسَب عرض القمر على يه ليكون ما يحصُل f. 91,v. *من ذلك جزءا من اثنَيْ عشر جزءا من دائرة القمر فما حصَل فهو أصابع الضَوْء ثُمّ أدِرْ دائرة بأيّ قـدْر شِئتَ وربِّعها بخطَّيْن يتقاطَعانِ على المَرْكَز على زوايا قائمة وارسُم على اطراف الخطوط جِهاتها من الأُفُق واقسِم كلّ رُبع من الدائرة بتسعين جُزءا ثمّ ارسُمْ على عَرْض القمر الحقّيّ من نقطـة المشرق ونقطة المغرب الى جهة عرض القمر علامتَيْن ليكون[4] مقدار كلّ واحد من القَوْسَيْن بقَدْر عرض القمر

1) Cod. لما — 2) Deest in cod. — 3) Locus in cod. tineis corrosus. — 4) Cod. لتكونا

المقدار من فلك البروج في الضَّوْء الذي يكون في القمر في وقت الرؤية فقول إنّه اذا كان بين الشمس والقمر عشرة اجزاء ونِصْف وثُلث من ازمان معدّل النهار ويكون بُعده عن الشمس بأجزاء البروج ثلثة عشر جزءًا وثُلُثَيْ جزء إنّه في موضع رؤيته الّا أن يعُوق عن ذلك شيْء ممّا ذكَرْنا من حال الجَوّ لا يتداخَلنا في ذلك شكٌّ ولأنّ القمر قد يجوز أن يبعد عن الشمس اكثر من هذه الاجزاء المذكورة من فلك البروج واقلّ ويبعد في فَلَك التدوير عن نُقْطة البُعْد الابعد الى ما يلي بُعْدَه الاقرب فيتغيّر لذلك مقدار الرؤية[1] كما قُلْنا آنِفًا. ❁ فإذا اردتَّ أن تعلَم ❁ حقيقة الرؤية على هذه الجِهَة فقَوِّم الشمس والقمر للوقت المذكور على تلك الجهات حتّى تعرِف بعده عن الشمس بأجزاء مغارب البَلَد ثمّ تعرِف بعد القمر عن الشمس بأجزاء البروج بحَسَب ما يكون من عرض القمر على تلك الجِهَة فإنْ زاد على يج م عرَفْتَ مقدار الزيادة وإن نقَص من ذلك عرفتَ مقدار النقصان فنظَرْتَ *كَمْ يكون احدهما من يج م فأخَذْتَ منه بقَدْر ذلك فهو الجزء فإن كان القمر f. 90,v. في بعده الابعد الذي كان فيه وقتَ مقدار قَوْس الرؤية المفروض وبتهيّأ ذلك اذا كانت حاصّة القمر المعدَّلة نَحْوَ شس ولا تكون زيادة عليها ولا نقصان منها الّا بما لا قَدْرَ له فانقُصْ ذلك الجزء من ي ن[2] اذا كان برسم الزيادة وزده على ي ن اذا كان برَسْم النقصان فما بلَغ بَعْدَ ذلك فهو قَوْس الرؤْيَة المعدَّل[3]. وإن كان القمر قد فارَقَ بُعْده الابعد فأَدْخِل حاصّته المعدَّلة[4] الى جداول التقويم وخُذ الدقائق التي في الجَدْوَل الثالث فاعرِفْ مِقْدارها من ستّين فما كان فخُذْ بقَدْره من الجزء فما حصَل فخُذْ مقدار الخُمس منه كما يكون قَدْر زيادة قُطْر القمر[5] الاعظم على قُطْره الاصغر من قطره الاصغر فما حصَل من الخُمس فانقُصْه من ذلك الجزء الذي خرَج لك اذا كان الجزء برَسْم النقصان وزِدْه عليه اذا كان برسم الزيادة فما حصَل الجزء بعد الزيادة او النقصان نظَرْتَ كم يكون بأزمان مُعدّل النهار فما كان زِدْتَه على ي ن اذا كان الجزء برسم النقصان من يج م وتنقُصه من ذلك اذا كان برسم الزيادة فما بلَغ فهو مقدار قوس الرؤية المعدّل فان كان مِثْل البعد الذي بين الشمس والقمر من ازمان المغارب او اقلَّ منه علِمْتَ أنّ القمر في مَوْضِع الرُّؤْيَة لا شَكَّ فيه عاقَ ذلك بَعْضُ ما ذكَرْنا او لم يعُق وإن كانت القوس المعدَّلة اكثر من ازمان المغارب علِمْتَ أنه لا يُمكِن أن يُرَى الهلال في ذلك البَلَد. ❁ ونَعلَم

---

1) Cod. الزاوية — 2) Hic et bis infra cod. صد ن (apud Maghrebinos ص = 60). — 3) Cfr. ١٣٢, 7. — 4) Cod. المعدل — 5) Cod. الشمس

برسم الزيادة وكانت دقائق الجدول الثالث اكثر من ثلثين وان كان دقائق الجدول الثالث اقلّ من ثلثين فانقص ذلك النصف السدس من الجزء واما اذا كان الجزء برسم النقصان وكانت الدقائق اكثر من ثلثين فانقص ذلك النصف سدس الذي خرج لك من ذلك الجزء وان كانت الدقائق اقلّ من ثلثين فزده على الجزء فما بلغ الجزء بعد الزيادة او النقصان فانظر فإن كان برسم الزيادة على يب يا فانقص ذلك من يا مه[1] وان كان برسم النقصان فزد ذلك على يا مه فما بلغ فهو مقدار قوس الرؤية المعدّل بزيادة ضوء القمر ونقصانه في بعده عن الارض عند ذلك. فإن كان الذي حفظت مما بين الشمس والقمر من درج المغارب مثل قوس الرؤية المعدّل[2] او اكثر منه فإنّ الهلال يُرى وإن كان اقلّ من قوس الرؤية المعدّل فإنّه لا يُرى في ذلك البلد. ﴿ وقد يُعين على رؤية الهلال ﴾ صفاء الجوّ ونقاؤه ويعوق عن ذلك غلظه وكدرته مع ما يعرض من ذلك من تفاضل الأبصار عند النظر في القوّة والضعف وقد يكون الشفق غليظاً ثمّ يرقّ بعد ذلك قبل أن يغرب القمر من الأفق ويصير في حدّ المغيب فيرى الهلال عند ذلك من بعد وقت الرؤية الذي يُعمل عليه ولذلك ينبغي أن لا يُوأس من رؤية الهلال حتّى يُعلم أنه قد غاب اذا كان في موضع الرؤية ويتحقّق أنه قد انحدر عن الأفق وحينئذ يُوأس منه. ومن قبل هذه الأسباب يمكن أن يُرى في موضع ولا يُرى في موضع آخر ويعرض مثل ذلك ايضاً من قبل اختلاف مطالع ومغارب البروج في البلدان في الطول والقصر. وامّا الذي يميل اليه الرأي ولا يُشكّ[3] * في حقيقته على ما رسمت الأوائل في رؤية الهلال فيما وضعوا ووصفوا أنه لا f. 90,r.
يُرى لأقلّ من يوم وليلة فإن[4] اخذنا بعد القمر عن الشمس اذا سار القمر مسيره الأصغر وسارت الشمس مسيرها الأعظم وذلك اذا كان القمر في بعده الأبعد من فلك التدوير والشمس في بعدها الأقرب وجدنا بعده عن الشمس يكون في اليوم والليلة عشرة اجزاء ونصف وثلث جزء وذلك هو مقدار قوس الرؤية من معدّل النهار على هذا القياس وامّا اذا سار القمر مسيره الاعظم وسارت الشمس مسيرها الاصغر وذلك حيث يكون القمر في بعده الاقرب والشمس في بعدها الابعد من فلك التدوير فإنّا نجد بعد القمر عن الشمس في اليوم والليلة يكون ثلثة عشر جزءاً وثلثي جزء بالتقريب فنستعمل[5] هذا

1) Cod. hic et infra ما مه — 2) Ita quoque in linea sequenti et p. ١٣٣ l. 11 pro معدّلة. Nisi error est amanuensis, auctor ante قوس subaudit مقدار, quod l. 5 et p. ١٣٣ l. 20 legitur. — 3) Cod. يوشك — 4) Cod. addit اذا — 5) Cod. فيستعمل, sed Plato « utemur ».

مَعدِّل النهار والجزء الذي يتوسَّط السماء معه ثمّ اعرِفْ بذلك نصف قَوْس نهار القمر وهــو نِصْف مَكْثه فَوْقَ الارض على الجهة المشروحة في صَدْر الكتاب في باب معرفة بُعْد الكوكب عــن مُعدِّل النهار والجزء الذي يتوسَّط السماء معه من قِبَل عَرْض الكوكب ومَيْل الجزء الذي هو فيــه وفي[1] باب معرفة نِصْف قَوْس نهار احد الكواكب من قِبَل بُعْده عن مُعدِّل النهار فمــا حصَل من نصف قوس نهار القمر فزِدْه على أزمان مطالع الجزء الذي يتوسَّط السماء معه في الفلك المستقيم فما بلَغ *فهو ازمان f. 89,r. مطالع نَظِير الدَّرَجة التي تَغيب معها القمر[2] في ذلك الإقليم. فانقُصْ منها ازمان المطالــع التي بإزاء الجزء المقابِل لجزء الشمس في ذلك الاقليم فما بَقِيَ فهو بُعْــد مــا بين الشمس والقمر بدَرَج المغارب فاحفَظْه ثمَّ اعرِفْ الجزء الحقِّيّ الذي كان فيه القمر وعَرْضه الحقيقيّ وخُذْ ما بيْن جــزء الشمس وبين جزء القمر الحقيقيَّيْنِ فما كان فاضرِبْه في مِثْله وزِدْ عليه عرض القمر مضروبًا في مثله وخُذْ جِذْر ما اجتمع فما بلَغ فهو بُعْد القمر عن الشمس بالتقريب. ﴿ وإن شئتَ أن تعرِف ذلك ﴾ من قِبَل ما ذكَرْنا في صَدْر الكتاب في باب معرِفة أبْعاد مــا بين الكواكب في رَسْمها في الفَلَك كان أَصحّ وأَحْكَم فــإنْ كان بُعْد القمر عن الشمس [اكثر من] ب يا اخذتَ ما يَزيد على ب يا فإنْ كان اقلَّ عرَفْتَ ما ينقُص عنها ونَسَبْتَ مقدار الزيادة او النقصان برَسْمه ثمّ نظَرْتَ كَمْ تكون تلك الزيادة او ذلك النقصان من ب يا التي هي مقدار الضوء الذي في القمر للرؤية فما كان مــن شيء اخذتَ بقَدْره مــن الزيادة او من النقصان فهو الجزء ليكون ذلك ما يَزيد قَوْس الرؤية او تنقُص ثمّ تُدخِل حاصَّة القمر المعدَّلة الى جَدْوَل التقويم وتأْخذ ما بإزائها من الدقائق التي في الجَدْوَل الثالث المرسوم فيه حِصَص أَبْعاد القمر فإن كانت تلك الدقائق ثلثين دقيقة سَوَاء فإنّ القمر في بُعْده الاوسط عــن الارض وإن كان ذلك الجزء برَسْم النُّقْصان زِدتَ ذلك على يا مه التي هي مقدار قوس الرؤية فإن كان برَسْم الزيادة نقَصْتَه من يا مه[3] وان كانت الدقائق اكثر من ثلثين او اقلَّ من ثلثين نظَرْتَ الى ما يَزيد او ينقُص عن الثلثين فعرَفْتَ مقداره من الثلثين دقيقة فما كان من شيء اخذتَ بقَدْره من الجزء فما حصَل اخذتَ منــه نِصْف سُدْسه كما يختلِف قُطْر القمر فيكون زيادته ونقصانه عــن قُطْره الاوسط مقدار نِصْف *سُدْس f. 89,v. قطره الاوسط بالتقريب فما حصَل لك من نصف السُّدْس من ذلك فزِدْه على الجزء اذا[4] كان الجزء

1) Cod. في — 2) Cod. الشمس — 3) Cod. ما مه — 4) Cod. واذا

قِبَل اقدار القِسِيّ من مُعَدِّل النهار التي تكون بين الشمس والقمر عنـد طُلُوع الشمس او غُرُوبها اذا رُصِدَتْ هذه القسيّ في احد الاقاليم فعُلِمُ المقدار في إقليم واحد واذا عُلِمَ ذلك في إقليم واحد كان ذلك معلومًا في سائر الاقاليم هو[1] الذي تجتمع آراء الناس عليه في مقدار قَوْس الرؤية وهو على ما[2] وجَدْنا بالرَّصد اثنَا عَشَرَ جزءًا من أزْمان مُعَدِّل النهار بالتقريب وقد وَضَح أنّ سَير القمر اذا فارَقَ الشمسَ يكون في اليوم والليلة اذا ما أُسقِط منه سير الشمس الاوسط في اليوم والليلة اثْنَيْ عَشَرَ جزءًا وإحدَى عَشْرَةَ دقيقة وهو مقدار البُعْد الذي يقَع بين الشمس والقمر بأجزاء البُرُوج وذلك مُوَافِقٌ لِمَا يُؤْخَـذ بالرَّصد بالتقريب اذا كانت هذه الاجزاء من معدّل النهار ومن البَيِّن أنّ مقدار هذه الازمان المذكورة يكون قريبًا من اربعة اخماس ساعة ونَجِدُ سَبْق القمر للشمس مِثْلَ هذا المقدار من الساعة المعْتَدِلة قريبًا من خُمسَيْ جُزْء فإذا غابت الشمس وبينها وبين القمر أزمان معدّل النهار احد عشر ونصْف ورُبْع بالتقريب لم يَغِبِ القمر حتّى تستكمل الاثنيْ عشر جزءًا والإحدَى عشرة دقيقة ولذلك يكون قَوس الرؤية الوُسطَى على هـذا القِيَاس أَحَدَ عشر جزءًا ونِصْف ورُبْع جزء من ازمان معدّل النهار التي هي مَطالِع ومَغارِب البروج في البُلْدان. والذي يُضِيء[4] من دائرة القمر اذا كان *بُعْد القمر عن الشمس بمقدار هذه الاجزاء f. 88,v. من فلك البروج [يكون] قريبًا[3] من اربعة اخماس جزء اذا كان جميع دائرة القمر اثنَيْ عشر جزءًا. وقد يبعَد القمر عن الشمس اكثرَ واقلَّ من هذا المقدار في اوقات الرُّؤيَة فيكثُر الضَّوْء فيه ويقِلّ بحَسَب اقدار البُعْد فيُرَى على اقلَّ من هذه القَوْس واكثر ومع ذلك فقد يقرُب من الارض ويبعَد عند تلك الاوقات من قِبَل مَوْضِعه من فلك التدوير فيكون ذلك زيادةً في هذه الاقدار ونُقْصَانًا منها ولذلك لا يُمكِن أنْ يُرَى الهلال من قَوْس واحدة بعَيْنها بَلْ تكون رؤيته من قِسِيّ مختلِفة. ❁ فـإذا اردتَّ أن تعلَم ❁ هَلْ يُرَى الهلال أَمْ لا يُرَى على هذه الجهة فقَوِّم الشمس والقمر لوقت مَغيب الشمس من اليوم الثاني من الاجتماع وذلك يوم تسعة وعشرين من الشَّهْر العَرَبِيّ واعرِفْ مَوْضِعهما الحقّيّ من فلك البروج في البَلَد الذي تُرِيد واعرِفْ عَرْض القمر الحقيقيّ مع ذلك وجهته ثمّ استَخْرِجْ مقدار اختلاف مَنْظَر القمر في وَقْت مَغيب الشمس في الطول والعرض على تلك الجهات حتّى يصِحّ لك موضع القمر المَرْئيّ في الطول والعرض من فلك البروج وجهة العرض فإذا عرَفْتَ ذلك فاعرِفْ بُعْده المرئيّ عن

1) Deest in cod. — 2) Deest in cod. — 3) Cod. من دايرة القمر فى مقدار هذه الاجزا مـن فلك البروج اذا كان بعـد القمر من الشمس قريبا

الباب الواحد والاربعون

في روّية الهلال في اوائل الشهور واواخرها وسمت موضعه الذي يرى به في ارتفاعه وانخفاضه وشكل صورته على حسب ما فيه من الضوء واعتدال طرفيه وميلهما عن نطاق البروج.

قال ولمّا كانت المَعرِفة برُؤْية الهلال في اوائل الشهور واواخرها مِنْ أنفَع ما تقدَّمتْ به المعرفة اذ كان تأريخ العَرَب واوائل شهورهم يَجْرِي على رؤيـة الأَهِلَّة وعِلْم ذلك على الحقيقة فيـه بعض الصُّعُوبة من جِهات شَتَّى منها قُرْب القمر وبُعْده من الشمس وبُعْده وقُربه من الارض واختلاف عرض القمر في الجهة الشَّمالِيَّة والجَنُوبيّة ثُمَّ اختلاف المَنْظَر الذي يعرِض في طُول القمر وعَرْضه في كلّ بَلَد وقِصَر مَطالِع ومَغارِب البروج في الاقاليم وطولها وكَثْرة الضَّوْء فيه وقِلّته. ولذلك ما وقَع من الخطأ في معرفة رُؤْية الأَهِلَّة على قَوْم التمسوا عِلْم ذلك من أَهل زَمَاننا وقصَروا عن بُلُوغ حقائق الاشياء حتّى توهَّموا أنّ بُعْد الكوكب عن مُعَدّل النهار وعَرْض الكوكب يَخْرُجانِ مَعًا من قَوْس واحدة وعَمِلوا على أنّ اختلاف مَنْظَر القمر لَيْسَ من قِبَل اختلافه في دائرة الارتفاع وانّه ممّا يقَع ببُعْده عن وَسَط السماء بدَرَج البروج وضرَبوا قِسِيًّا في اوتار مـع اصول تقدّمتْ لهم لا يُوجِبُها القِيَاس ولا تصِحُّ بالبُرْهان. وامّا القُدَماء فإنّهم لم يكونوا مُضْطَرِّين الى عِلْـم ذلك لأنّ التأريخ عندهم والذي يَعمَلون عليـه سِنُو الشمس لأنّ اوائل الشهور القمريّة عندهم معلومة بأوقات الاجتماعات التي يدُلّ على حقيقتها الحِسَاب ولذلك ما أَلقَوْا ذِكْرَه مع كَثْرة ما يعرِض فيه ممّا ذكرنا إلّا بالقَوْل المُطْلَق فإنّهم ذكروا أنّـه لا يُمْكِن أن يُرَى الهلال لأَقلَّ من يوم وليلة واذا تُقُصِّيَتْ أَسْبَاب الرُّؤْية وُجِدَ هـذا[1] القَوْل هو الأَصل الذي يُعْمَل عليـه *وذلك أنّ مقدار الرؤية الموجود بالأَرْصَاد وإن كان مقاربًا لمقـدار الذي f. 88.r. يظهَر بهذه الجهة المذكورة فإنّه اذا مِيزَ الأَمْر فيه عُلِمَ أنّه لا يُمْكِن إدْرَاكه على أَحَقّ حقيقته وإنّ الذي يُدْرَك منه إنّما[2] يُدْرَك بالتقريب. ولمّا كانت المَعْرِفة برُؤْية الهلال الموجود بالرَّصْد إنّما تصِحُّ من

1) Cod. وجدها — 2) Cod. وانما

ارتفاع القمر على تسعين جزءًا من الطالع بِرُبع عظيم او بالعِضَادَتَين الطويلتَين المذكور عَمَلهما في كتاب بطلميوس ليكون أَصحَّ أَخْذُ الارتفاع وادَقَّ فإذا عرفتَ ارتفاعه في ذلك المكان حفظتَه ثمّ عرفتَ مَوضع القمر الحقّيّ من فلك البروج في الطول والعرض فعلِمْتَ بذلك بُعْده عن مُعدِّل النهار على جهة ما شرحنا *f. 87,r. في صَدْر الكتاب فإن كان بُعْده عن مُعدِّل النهار في الشّمال نقَصْته من عرض البَلَد المأخوذ بالرَّصد وإن كان في ناحية الجَنُوب زِدْتَه عليه فما بلغ عرض البَلَد بَعْدَ الزيادة او النقصان نقَصْتَه من تسعين فما بَقِيَ فهو الذي يَجِبُ أن يكون ارتفاعه في وَسَط السماء ثمّ تعلَم من قِبَل ارتفاعه في وَسَط السماء ما يَجب أن يكون ارتفاعه اذا كان على تسعين جُزْءًا من الطالع على الجهة التي بَيَّنّا في ارتفاع جزء القمر فتَقِيس ذلك الى ارتفاع القمر الذي عرَفْتَه بالرَّصد وهو على بُعْد تسعين جزءًا عن الطالع فكلّ ما نقَص الارتفاع المأخوذ بالرصد عن الارتفاع المعلوم بالحِسَاب فهو اختلاف منظر القمر مع الشمس في دائرة الارتفاع. ويكثر ذلك كلّما بَعِدَ القمر عن سَمْت الرُّؤس وذلك اذا كان في البروج الجَنُوبيّة وخاصّةً رأس الجَدْي فإنّه مع ما وَصَفْنا اذا كان عرضه في الجَنُوب كان بُعْده عن مُعَدِّل النهار مِثْلَ المَيْل كُلّه وما يحصُل معه من عرض القمر ﴿ وكذلك ﴾ اذا كان عرضه في الشّمال كان بُعْده عن مُعَدِّل النهار مقدار المَيْل كلّه إلّا ما يكون من عرض القمر اذا كان المَيْل والعَرْض عند ذلك فقطْ يَخْرُجانِ من قَوْس واحدة. وأمّا رأس السَّرطان الذي هو مِثْلُ رأس الجَدْي في المَعْنَى فإنّ اختلاف المنظر يقِلّ فيه لقُرْب القمر من سَمْت الرُّؤس. فإذا عرفتَ اختلاف منظر القمر مع[1] الشمس في دائرة الارتفاع فخذْ بُعْده المَرْئيّ عن نقطة سَمْت الرُّؤس وهو ما يَبْقَى لتمام ارتفاع القمر الى تسعين فاعرِفْ وَتَره ووَتَر ارتفاع القمر المَرْئيّ ايضًا ثمّ اعرف وَتَر اختلاف المنظر في دائرة الارتفاع فإن كان اكثرَ من درجة فاجعَلْه دقائق كلَّه واحفَظْه و إن كان اقلَّ من درجة فهو دقائق ثمّ اضرِبْ وَتَر البُعْد في نِصْف القُطْر فما بلَغ فاقسِمْه على وتر اختلاف المَنْظَر للقمر الذي رَسَمْتُ لك فما حصَل[2] فهو اجزاء فزِدْ عليها لكلّ درجة من دَرَج وَتَر الارتفاع دقيقة واحدة فما بلَغَتِ الاجزاء *f. 87,v. بَعْدَ ذلك فهي بُعْد القمر عن الارض بالمقدار الذي به يكون نِصْف قُطْر الارض جُزْءًا واحدًا.

---

1) Cod. من — 2) Hoc loco in codice et apud Platonem haec sunt procul dubio addenda: فهو بعد القمر عن الارض. و إن شئت فخذ بعد القمر الحقّيّ عن نقطة سمت الرؤس وهو ما يبقى لتمام ارتفاع القمر الحقّيّ الى تسعين فاعرف وتره ووتر ارتفاع القمر الحقّيّ ايضًا ثمّ اضرب وتر البعد في نصف القطر فما بلغ فاقسمه على وتر اختلاف المنظر للقمر الذي رسمت لك فما حصل

الكَسْر الذي معك من الساعة فإن كان الذي يحصُل لك زائدًا على الطول الأوّل الذي بإزاء الساعة التامّة او ناقصًا منه فاعرِفْ زيادَتَه عليه او نُقصَانه منه فما كان فهو اختلاف المَنظَر للبُرْج الذي فيه القمر او البرج الذي يَتْلُوه ايّهما تَهيّأ أنْ يقَع الأمْر فيه على حَسَب ما وَصَفْنا او فيهما جميعًا ثمّ خُذْ ما بين الطول الذي لبرج القمر وللبرج الذي يتلوه من التفاضُل فاضْرِبْه في اجزاء القمر من البرج الذي هو فيه واقسِمْ ما يَجْتَمِعُ من ذلك على ثلثين فما بَلَغ فزِدْه على دقائق برج القمر إن كانت هي الاقلّ او انقُصْه منها إن كانت هي الاكثرَ فما بلَغ فقوّمْه بجَدْوَل التقويم الرابع والخامس على تلك الجهة وأسْلُكْ به في الزيادة والنُّقْصان من موضِع القمر الحقّيّ ذلك المَسْلَكَ. * f. 86,v. وربّما يتَهيّأ أن يكون الذي يحصُل لبرج القمر مخالفًا للبرج الذي يَتْلُوه في المَيْل الى احد الأفُقَيْن فإذا وقَع كذلك فاجْمَعْ ما يحصُل لكلّ واحد من البُرْجَيْن وخُذْ من ذلك بقَدْر الدرج الذي سار القمر في برجه من ثلثين فما حصَل إن كان اكثرَ من اختلاف بُرْج القمر فخُذْ ما يَزيد عليه وإن كان اقلّ فخذْ ما ينقُص عنه فما حصَل من الزيادة او النقصان فقوّمْه بالجَدْوَل الرابع والخامس على تلك الجهة وأسْلُكْ به ذلك المَسْلَك فتكون قد عَرَفْتَ اختلاف منظر القمر على جِهَته في الطُّول والعَرْض ويكون ذلك أقْرَبَ الى الصِحّة اذا كان القمر على نِطاق البروج إن شاء الله.

الباب الاربعون

في معرفة بعد القمر عن الارض من قِبَل اختلاف منظره في دائرة الارتفاع إذا كان ذلك معلومًا.

قال إذا اردتَ أن تعلَم بُعْد القمر عن الارض من قِبَل اختلاف مَنظَره في دائرة الارتفاع إمّا أن يكون ذلك بالرَّصد وإمّا من قِبَل الجداول فزدْ على اختلاف منظر القمر المقوَّم في الطول والعرض اذا اخذْتَه من جداول ثاوُنَ جزءًا من ثمانية عشر[1] منه فما بلَغ كلّ واحد من الاختلافَيْن ضرَبْتَه في مِثْله وجمَعْتَهما واخذتَ جِذْر ما اجتمع فهو اختلاف منظر القمر مع الشمس في دائرة الارتفاع وإن اخذتَ من جداول اختلاف المنظر في دائرة الارتفاع لم تنقُص منه[2] اختلاف منظر الشمس ليكون هو اختلاف منظره مع الشمس في دائرة الارتفاع. وإن اردتَ أخْذَه بالرَّصد كان أخْذك إيّاه على ما أصِفُ تَرْصد

1) Cod. ثمانيه وثلثين — 2) Cod. لم تنقصه من

المَنظَر ايضاً وخُذْ ما بإزائه من الجَدْوَل الخامس فما حصَل من الدقائق فاعرف مقداره من ستّين فما كان فخُذ بقَدْره من دقائق الطول والعرض المقوّمَيْن بالجَدْوَل الرابع فما بلَغ كلّ واحد منهما فزِدْه على نفسه كما فعلت بَدْئيًّا أعني ما حصَل ممّا اخذتَ من الطول فزِدْه على الطول وما حصَل ممّا اخذتَ من العرض فزِدْه على العرض. فما بلغ كلّ واحد منهما بَعْدَ ذلك فهو الدقائق المقوَّمة[1] بالجَدْوَل الرابع والخامس وذلك هو اختلاف مَنْظَر القمر في الطول والعرض بحَسَب بُعْده عن الارض فاحفَظْ ذلك وعليه فَلْيَكُنْ عَملك ثمّ اعرِفْ عرض القمر الحقيقيّ وجِهَته على ما رسَمْنا في باب معْرِفة عرض القمر واعرِفْ جهة اختلاف المنظر في العرض من التوقيع الذي يكون في سَطر العرض فإن كان عرض القمر واختلاف مَنْظَره في العرض في جهة واحدة فاجْمَعْهما جميعًا وإن كانا مختلفَيْن فانْقُص الأقلّ من الاكثر واعرِف جِهَة ما يَبقَى فما حصَل بَعْدَ الجَمْع او النقْصان فهو عرض القمر المرئيّ بالقِيَاس في الجهة التي يحصُل فيها. ﴿ وامّا اختلاف المنظر في الطول ﴾ فإنّك تَزيده على مَوْضع القمر الحقّيّ اذا كان بُعْد القمر عن الطالع اقلّ من تسعين وتنقُصه منه اذا كان بعده عن الطالع اكثرَ من تسعين دَرَجةً فما حصَل موضع القمر الحقّيّ في الطول والعرض فهو الموضع الذي يُرَى فيه القمر من فلك البروج. وقد يُمكِن أنْ يكون القمر فيما قَرُبَ من وَسَط السماء بمقدار ساعة فما دُونَها الى اكثر من ساعة بكَسْر* الى ناحية المغرِب من وَسَط السماء بالقِيَاس وهو مائل الى ناحية المشرِق في البُعْد عن f. 86,r.
الطالع وأن يكون في ناحية المَشرِق من وَسَط السماء على مِثل هذا البُعْد وهو مائل الى المغرِب فتَفَقَّدِ اختلاف المَنظَر في الطُّول خاصّةً دُونَ العرض إذا اخذتَه من هذه الجداول فيما يَلِي وَسَط السماء في الناحية التي يكون فيها اختلاف المنظر في الطول في الساعة التي تَلِي الزَّوال اقلّ من اختلافه للزَّوال او أن يكون في الساعة الثانية من الزَّوال اقلّ منه في الساعة الأولَى التي تلي الزَّوال من إحدَى الناحيتَيْن حتّى تعلَم أينَ يَنْبَغِي أن يَفْنَى اختلاف منظر القمر في الطول ولا يكون منه شيْء وذلك حيثُ يقَع بُعْد درجة القمر عن الطالع تسعين جزءًا فقط. فإذا وقَع الأمر على هذه الجِهَة وكانت ساعات البُعْد في الناحية التي تَفْنَى فيها دقائق الطول وفيما قرب من وَسَط السماء فإنّ وَجْهَ العَمَل بذلك أنْ تَجمَعَ دقائق الطول التي للزَّوال والتي للساعة التي تَلِيه او لتلك التي تَلِيه والساعة التي تليها بقَدْر

---

1) Cod. المعدلة

كان جزء القمر فيما بين جزء الغارب وجزء الطالع ممّا يَلي وَسَط السماء فهو فوق الارض وإن خالَفَ ذلك كان تحت الارض. واذا علِمتَ أنّ القمر فوق الارض فأَدْخِلْ ساعات بُعْد جزء القمر عن وَسَط السماء الى جداول اختلاف المنظر في الإقْليم المحدود الذي يكون عرض بَلَدك اليه اقرب واطلُبْ مِثلها في سَطر الساعات المرسومة في جَدْوَل البُرْج الذي فيه القمر* من الأُفُق وذلك أنّه اذا f. 85,r. كان القمر فيما[1] يَلي المغرِب من خطّ وَسَط السماء طلَبْتَ في الساعات التي بَعْدَ الزَّوال واذا كان فيما يَلي المشرِق طلبْتَ في الساعات التي قَبْلَ الزَّوال بَعْدَ أن تكون الساعات التي معك اقلّ من الساعات المرسومة في طَرَفَيِ الجداول التي للبُرُوج وإنْ يَتَهَيَّأْ أن يكون اكثرَ منها إلّا اذا كان جزء القمر تحت الارض ثمّ خُذْ ما يُقابِل تلك الساعات في جَدْوَل البُرْج الذي فيه القمر وجَدْوَل البُرْج الذي يَتْلُو بُرْج القمر من دقائق الطول ودقائق العرض المرسومة هُنَالِكَ بالتَّعْديل وذلك أنّه اذا كان مع الساعات كَسْر نظَرْتَ مِقْدَار الكَسْر من ساعة فأَخَذْتَ بقَدْره من تفاضُل ما بين الساعة التامّة والتي هي اكثر منها بساعة فما حصَل للطُّول زِدْتَه على الطول الذي بإزاء الساعة إن كان هو الاقلّ ونقَصْتَه منه إن كان هو الاكثر وكذلك تعمَل بما حصَل للعرض ايضًا ثُمَّ تنظُر الى مقدار ما سار القمر في بُرْجه من الدَّرَج فتعرِف مقدارها من أجْزاء البرج التي هي ثلثون دَرَجَةً فما كانت من شيْء اخذتَ بقَدْره من فَضْل ما بين دقائق الطول التي أثْبَتَّ لبرج القمر وللبرج الذي يَتْلُوه فما حصَل زِدْتَه على دقائق الطول التي لبرج القمر إن كانت هي الاقلّ ونقصْتَه منها اذا كانت هي الاكثر وتفعَل في فَضْل دقائق العرض مِثلَ ذلك فما حصَلَتْ دقائق برج القمر في الطول والعرض بعد الزيادة او النُّقْصان فهي دقائق جزء القمر فاحفَظْها ثمّ أَدْخِلْ حاصّة القمر المعدَّلة في ذلك الوَقْت في سَطْرَيِ العَدَد من جداول التَّقْويم المتفاضِلَيْن بستّة اجزاء وخُذ ما بإزائها في الجَدْوَل الرابع فما حصَل من الدقائق فاعرِف مقداره من ستّين فما كان من شيْء فخذ بقَدْره من دقائق الطول ومن دقائق العرض فما حصَل للطول فزِدْه على الطول وما حصَل للعرض فزِدْه على العرض فما بلغَتْ دقائق الطول* ودقائق العرض بَعْدَ f. 85,v. ذلك فهي الدقائق المقوَّمة بالجَدْوَل الرابع فاحفَظْها ثمّ أَدْخِلْ بُعْد ما بين الشمس والقمر بسيرهما الأَوْسَط المُضْعَف وهو البُعْد المُضْعَف الذي ذكَرْنا في تقويم القمر في سَطْرَيِ العدد من جداول تقويم

1) Cod. ما

فما حصلَت القَوْس فهي قوس بُعْد القمر عن نقطة سَمْت الرُؤُس المعدَّلة فاستعْمِلْها بَدَلَ القوس الأُولَى التي لبُعْد جُزْء القمر عن نُقطة سَمْت الرؤس. ثمّ خُذْ ايضًا ما حصَل لزاوية الطول من تلك القِسْمة[1] فقَوِّسْه فما بلَغ فهو اختلاف الزاوية وإن كانت القَوْس المعدَّلة اقلَّ مــن القوس الأُولَى فانْقُصْ ذلك من زاوية العَرْض وزِدْه على زاوية الطول وإن كانت القَوْس المعدَّلة اكثر من الاولى فزِدْ ذلك على زاوية العرض وانْقُصْه من زاوية [الطول] فما حصَل من كلّ واحدة منهما بعد ذلك فهي الزاوية المعدَّلة فاستَعْمِلْها بَدَلَ الزاويتَيْن الأَوَّلتَيْن. ﴿ وان اردتَّ أن تعرِف اقدار اختلاف مَنْظَر القمر ﴾ بالجداول التي وَضَعَها ثاوُنُ المُنَجِّم الإسكَنْدَرانيّ التي قد رَسَمْناها في هذا الكتاب على الجهة التي وَضَعها وهو أنّه جعَل اختلاف مَنْظَر القمر في الطُول والعَرْض في سبعة أَقاليم على تفاضُل نِصْف ساعة في طول النهار الأَطْوَل ورَسَمَ ذلك على أنّ القمر في رُؤُس البروج بَعْدَ أن نقَص اختلاف مَنْظَر الشمس من اختلاف منظر القمر على الجهة المرسومة في كتاب بطلميوس على حَسَب المَيْل الذي عَمِلَ عليـه وجعَل مَعْرِفة ذلك بالساعات المُعْتَدِلة *التي تكون لجزء القمر في بُعْده عن دائرة نصف النهار فصار مَأْخَـذ اختلاف المنظر بهذه الجداول يختلف فيما يَلِي نصف النهار الذي هو خـطّ وَسَط السماء في النهـار والليْل ولَيْسَتْ هذه الأَقدار كالتي تخرُج بعَمَل الزَّوَايا والقِسِيّ لأَسْباب شَتَّى تعترض فيها وإن كانت أَسْهَلَ مَأْخَذًا من تلك. فأمّا وَجْه العَمَل بهذه الجداول فهو ما أَصِفُ أن تعرِف بُعْـد الجـزء الذي يكون فيه القمر عن خطّ وَسَط السماء لَيْلًا كان او نهارًا لتَعْلَم كَمْ ساعةً مُعْتَدِلةً يكون بُعْد جزء القمر عن نصف النهار او نصف الليْل الى جِهَة المَشْرِق او المَغْرِب في أيّهما كان القمر ومَعْرِفـة ذلك تكون بما أَصِفُ وهي أنْ تأْخُذ أَزْمان مَطالـع الفلك المستقيم التي بإزاء جزء وَسَط السماء وازمان مطالـع الفلك المستقيم التي بإزاء الجزء الذي فيه القمر ايضًا فتنْقُص ازمان مطالع جُزْء وَسَط السماء من ازمان مَطالع جزء القمر اذا كان القمر في ناحية المشرِق من خطّ وَسَط السماء وتنْقُص ازمـان مطالع جـزء القمر من ازمان مطالع جزء وَسَط السماء اذا كان القمر في ناحية المغرب من خطّ وَسَط السماء فمـا حصَل من ايّ الجِهَتَيْن فاقسِمْه على يه فما خرَج فهـو ساعات بُعْـد القَمر عن خـطّ وَسَط السماء بساعات الاعتِدال في الجهة التي فيها القمر ثمّ انظُرْ هَل القمر فَوْقَ الأَرْض أَوْ تَحْتَها وذلك أنّـه اذا

f. 84,v.

---

1) Forte addendum est: فاضرِبْه في نصف القُطْر فما بلَغ فاقسِمْه على وتر بُعْد القمر عـن نقطة سَمْت الرؤس المعدَّل فما حصَل

الذي رسمناه [في الباب الاوّل من هذه الأبواب][1] وقدرها واحد في جميع الأرض. وإن شئت أن تعرفها بجهة أخرى فخذ بعد الجزء المقصود عن اوّل الحمل او اوّل الميزان الى ايّهما كان اقرب من أمامه او من خلفه لكيلا *يتجاوز ذلك تسعين ثمّ اعرف وتر هذا البعد ووتر ما يبقى لتمام هذا البعد f. 83,v. الى تسعين ثمّ خذ ميل الجزء المقصود فاعرف وتره ووتر ما يبقى لتمام ميل الجزء المقصود الى تسعين ثمّ اضرب وتر ميل الجزء في وتر تمام البعد فما بلغ فاقسمه على وتر تمام ميل الجزء فما خرج فاضربه في نصف القطر فما بلغ فاقسمه على وتر بعد الجزء فما حصل فقوّسه فما بلغت القوس فهو مقدار زاوية الطول فانقصه من تسعين فما بقي فهو مقدار زاوية العرض في وسط السماء وهي ايضًا زاويته عند الافق في موضع خطّ الاستواء. وهذه الزوايا المذكورة هي مقدار سمت الجزء المقصود من دائرة الأفق اذا أخرجته من سمت الجزء الطالع او الغارب منها الى ناحية وسط السماء بحسب موضع الجزء المقصود وذلك أنّ القوس التي تكون فيما بين سمت مطلع الجزء الطالع وسمت الجزء المقصود من دائرة الأفق مثل مقدار زاوية العرض. ولأنّ اختلاف المنظر الذي وصفنا إنّما يعلم بهذه الجهات على الحقيقة اذا كان القمر على نطاق البروج فقط وأمّا اذا مال عن منطقة فلك البروج في العرض فإنّ الزوايا والقسيّ تختلف وتتغيّر فيكون ما يقع في اختلاف المنظر من قبل ذلك في اكثر الأمر قريبًا من ستّ دقائق. وأمّا عند الكسوفات الشمسيّة فإنّ اكثر ما يتهيّأ أن يقع من قبل ذلك دقيقة ونصف في القرط وفي المواضع الكثيرة البعد عن معدّل النهار. ﴿فإن اردت أن تحكم﴾ ذلك حتّى لا يقع من قبله شيء من التغيير فخذ بعد الجزء الذي فيه القمر عن نقطة سمت الرؤس وزاوية العرض وزاوية الطول التي تحصل لذلك الجزء ثمّ اعرف عرض القمر الحقيقيّ وخذ وتره واضربه في وتر زاوية العرض ووتر زاوية الطول ثمّ *اقسم كلّ واحد منها على نصف القطر فما حصل لزاوية العرض فقوّسه فما بلغت القوس فانقصه f. 84,r. من بعد الجزء الذي فيه القمر عن نقطة سمت الرؤس اذا كان القمر الى ناحية سمت الرؤس من فلك البروج وزده عليه اذا كان فلك البروج اقرب الى سمت الرؤس من القمر فما بلغت قوس بعد الجزء الذي فيه القمر عن نقطة سمت الرؤس بعد الزيادة او النقصان فاعرف وترها واضربه في مثله فما بلغ فزد عليه ما كان حصل لزاوية الطول بالقسمة مضروبًا في نفسه فما بلغ فخذ جذره فما بلغ فقوّسه

---

1) Ita cod. pro في اوّل هذا الباب vel فيما تقدّم من هذا الباب. Plato: « in primo huius capituli ».

موضع القمر الى ناحية الجَنوب من نقطة سَمْت الرُّؤس اذا صار جزء القمر في وَسَط السماء فإنّ اختلاف المنظر عند ذلك يكون الى ناحية الجنوب فإن كان موضع القمر في دائرة وسط السماء الى ناحية الشَّمال من نقطة سمت الرؤس فإنّ اختلاف المنظر في العرض حينئذٍ يكون الى ناحية الشمال وهو جَنوبيّ ابدًا في البلاد التي يكون عرضها اكثرَ من مَيْل الشمس وما يتّفق من عرض القمر[1] الشَّماليّ بالتقريب فإذا كان عرض القمر الحقيقيّ واختلاف منظر القمر في العرض في جِهة واحدة فأَجْمَعْهما جميعًا واذا كانا مختلفَيْن فانقُص الاقلّ من الاكثر واعرِفْ جِهَة ما يبقى فما حصَل بعد الجَمْع او النُّقصان فهو عرض القمر الذي يُرَى فيه بالقِياس. ﴿ وان كان جزء القمر ﴾ المقصود على احد الأُفقَيْن فمعلوم أنّ بعده عند ذلك عن نقطة سمْت الرُّؤس تسعون جزءًا في دائرة الارتفاع. فإن اردتَ أن تعلَم

f. 83,r. زاويته على الافق الشَّرْقيّ فاعرف مَيْل الجزء الذي يتّفق عند ذلك *في وَسَط السماء فإن كان مَيْله شَماليًّا فانقصه من عرض الإقْليم وان كان جَنوبيًّا فزده عليه فما بلغ عرض الاقليم بعد الزيادة او النقصان فهو عرضه المعدَّل فاحفَظْه وانقُصْه من تسعين فما بقي فاعرف وَتَره واضربه في نصف القُطْر فما بلغ فاقسِمْه على وَتَر ما بين درجة وسط السماء ودرجة الطالع التي هي عند ذلك الدرجة المقصودة التي فيها القمر اذا كان الجزء المقصود على الأُفق الشَّرْقيّ فما بلغ فقوّسه فما بلَغَت القَوْس فهو مقدار زاوية الطُّول فانقُص ذلك من تسعين فما بقي فهو مقدار زاوية العرض وتكون[2] كلّ واحدة منهما[3] الجزء المقصود على أُفق المَشرِق أَعني به الطالع. وإن كان عرض الإقْليم اقلّ من مَيْل جزء وَسَط السماء اذا كان المَيْل شماليًّا فخذ فَضْل ما بينهما فما كان فاعرِف وَتَره واضرِبه في نصف القُطْر فما حصَل فاقسِمه على وَتَر ما بين الطالع ووَسَط السماء فما حصل فقوّسه فما بلغت القوْس فهو مقدار زاوية العرض وقد بيّنّا ذلك فيما تقدَّم من مَعرِفة الزَّوَايا اذا كان المَيْل اكثر من عرض الإقليم. وان كان الجزء المقصود على أُفق المَغرِب فاعرِف زاوية الجزء المُقابِل له وهو الجزء الطالع حينئذٍ على تلك الجهة المرسومة التي تُعلَم بها زاوية الجزء على افق المشرق فما بلغ فهو زاوية ذلك الجزء على افق المغرب. ﴿ واما اذا كان الجزء ﴾ المقصود على خطّ وَسَط السَّماء فإنّ بُعْدَه حينئذٍ عن نُقطة سَمْت الرُّؤس يكون بمقدار ما ينقُص ارتفاع الجزء المقصود في وَسَط السماء من تسعين وزاويته تخرُج بالعمَل

1) Deest in codice. — 2) Cod. التى تكون — 3) Deest in cod.

عن الارض فاحفَظْه ثمّ خذ ما بإزاء قَوْس البُعْد الذي للجزء المقصود عن نقطة سمْت الرؤس ايضًا من اختلاف منظر الشمس المرسوم في الجَدْوَل الثاني فما حصل من الدقائق والثواني فزِدْ عليه ابدًا مقدار الثُمْن منه من أجْل ما وقَع في بُعْد الشمس عن الارض من التَّغْيير فما بلغ فاحفَظْه ثمّ أدْخِل حاصّة الشمس الى جَدْوَل التَّقْويم ثمّ خذ ما بإزائها في الجدْول الثالث من دقائق الحِصَص فما كان فاعرِف مقداره وأنسِبْه الى ستّين فما كان فخذ بقَدْره من الثلث[1] عشرة ثانية التي بها تختلف اختلاف مَنْظَر الشمس فيما بين بُعْدها الابعد والاقرب فما حصَل فزده على الذي حفِظت فما بلَغ اختلاف منظر الشمس بَعْدَ هذَيْن العمَلَيْن فهو اختلاف منظرها[2] في دائرة الارتفاع بحَسَب موضعها في البعد عن الارض فانقُصْ ذلك من اختلاف منظر الشمس والقمر في دائرة الارتفاع الذي[3] كُنْتَ حفِظتَ في آخِر العَمَل فما بقي فهو اختلاف منظر القمر في دائرة الارتفاع وهو الذي يظْهَر للقمر عند موضع الشمس الحقيقيّ فاحفَظْه وعليه فليكن عَمَلُك ثمّ خذ زاوية الطول فاعرِف وَتَرها واضربه في اختلاف منظر القمر في دائرة الارتفاع هذا الذي ذكرتُ فما بلغ فاقسِمْه على ستّين فما حصَل فهو اختلاف منظر جزء القمر في الطول فاحفَظه ثمّ خذ وَتَر زاوية العرض فاضربه في اختلاف منظر القمر في دائرة الارتفاع ايضًا وأقْسِم ما اجتمع على ستّين فما حصَل فهو اختلاف منظر القمر[4] في العَرْض. ﴿ وإن شئْتَ أن تعلَم بجهة أُخرَى ﴾ وذلك بأن تنظُر الى وَتَر زاوية الطول ووَتَر زاوية العرض كم تكون كلّ واحدة منهما من الستّين التي هي نصف القُطْر فما كان من شيء اخذتَ بقَدْره من اختلاف منظر القمر في دائرة الارتفاع فما حصل *لزاوية الطول فهو اختلاف المنظر في الطول وما حصل لزاوية العرض فهو اختلاف f. 82.v.
المنظر في العرض وبأيّ الوَجْهَيْن عملْتَ فالمَعْنَى واحد في المقدارَيْن فإذا عرَفْتَ ذلك فزد اختلاف المنظر في الطول على موضع القمر الحقيقيّ من فلك البروج اذا كان بُعْد الجزء الذي فيه القمر عن الطالع اقلّ من تسعين لأنّ القمر حينئذٍ يكون الى أُفق المشرق اقربَ واذا كان بعد الجزء الذي فيه القمر عن الطالع اكثر من تسعين نقَصْتَ اختلاف المنظر في الطول من موضع القمر الحقيقيّ لأنّ القمر حينئذ الى أُفق المغرِب اقربُ فما حصَل موضع القمر بَعْدَ الزيادة او النُّقْصان فهو موضع القمر الذي يُرَى فيه من فلك البروج في سير الطول. وأمّا اختلاف المنظر للقمر في العرض فأنّك تنظُر فإن كان

1) Cod. ثلثه — 2) Cod. منظر — 3) Cod. التي — 4) Deest in cod.

بإزائه في الجداول الاربعة التي بَعْدَ جَدْوَل الشمس المرسوم عليه اختلاف منظر الشمس وهي الجدْول الثالث والرابع والخامس والسادس فأَثْبِتْ ما يحصُل من كلّ واحد منهما على جهته ثمّ خذ حاصّة القمر المعدَّلة فإن كانت اقلّ من قف فخذ نصفها وان كانت اكثر من قف فانقُصْها من شس وخذ نصف ما يبقى فأيّ هذَيْن النصفَيْن حصَل لك فأَدْخِله في سَطرَي العَدَد من هذه الجداول وخذ ما بإزائه من الدقائق المرسومة في الجَدْول السابع والجَدوَل الثامن المُوَقَّع عليهما فلك التدوير فما حصَل من
f. 81,v. الجَدْوَل السابع فاضرِبه في الدقائق التي اخذتَّ *من الجدول الرابع وما حصل من الجدول الثامن فاضرِبه في الدقائق التي أثبتَّ من الجَدْوَل السادس فما اجتمع من كلّ واحد منهما فاقْسِمه على ستّين فما حصَل من الجَدْوَل السابع من الدقائق فزده على الذي أَثْبتَّ من الجَدْوَل الثالث وما حصل من الجَدْوَل الثامن من الدقائق فزده على الذي أَثْبتَّ من الجَدْوَل الخامس. وان شِئْتَ أن تعمَل بجهة أخرى فتنظُر مقدار دقائق الجَدْوَل السابع كَمْ تكون من ستّين فما كان اخذتَّ بقَدْره ممّا اثبتَّ من من الجدْول الرابع فزِدْته على ما اثبتَّ من الجَدْوَل الثالث ثمّ نظَرْتَ الى مقدار الدقائق التي حصَلَتْ من الجَدْوَل الثامن كم هو من ستّين فما كان اخذتَّ بقَدْر تلك النِّسْبة من الذي اثبتَّ من الجَدْوَل السادس فزدته على الذي اثبتَّ من الجدول الخامس والمَعْنَى واحد بأيّ هذين عمِلتَ أَصَبتَ. فما بلغ الجدْول الثالث والجدْول الخامس كلّ واحد منهما بَعْدَ الذي تَزيد عليه وهو مقدار اختلاف مَنظَر القمر في حَدَّيِ البُعْد الابعد والبعد الاقرب من فلك التدوير في دائرة الارتفاع فاحفَظْهما واعرِف فَضْل ما بينهما وهو اختلاف[1] منظر القمر والشمس جميعًا. ثمّ خُذْ بُعْد القمر عن الشمس بحركتهما الوُسْطَى إمّا من جزء الشمس الاوسط وإمّا من الجزء المقابل له الى ايّهما كان اقرب من أمامه او وَرائه ليكون غاية البُعْد ص جزءًا فما حصَل فأَدْخِله في سَطر العَدَد من تلك الجداول ايضًا وخذ ما بإزائه من الدقائق المرسومة في الجَدْول التاسع المُوَقَّع عليه الفلك الخارج فما كانت الدقائق فاعرِف مِقدارها من ستّين فما كان فخذ بقَدْره من فَضْل ما بين الجدْول الثالث والجدول الخامس المعدّلين اللذَيْن امرتُك بحفظهما فما حصل لك من ذلك الفضل من الدقائق فزده ابدًا على الجَدْوَل الثالث المعدَّل الذي
f. 82,r. حفظتَ فما بلغ *فهو اختلاف منظر الشمس والقمر جميعًا في دائرة الارتفاع بحَسَب مَوضع القمر وبعده .

---

1) Cod. وهما اختلافا

كان ذلك قد تقدّم في صَدْر الكتاب وهو أن تنظُر الى مَيْل الجزء الذي في وَسَط السماء وإن كان شَماليًّا نقصته من عرض الإقليم وان كان جَنوبيًّا زدته عليه فما بلغ عرض الاقليم بعد الزيادة او النقصان فانقصه من تسعين فما بقي فهو ارتفاع جزء وسط السماء فإن كان مَيْل جزء وسط السماء شماليًّا واردتَّ أن تنقُصه من عرض البلد فوجَدتَّ عرض البلد اقلَّ من ذلك الميل فانظُر ما بينهما فانقُصه من تسعين فما بقي فهو ارتفاع جزء وَسَط السماء عن أُفق الشَّمال وهو حينئذٍ معكوس الحِسَاب فإذا عرَفْتَ ما وَصَفْتُ لك فاضرِبْ وَتَر بُعْد الجزء المقصود عن الطالع في نِصْف القُطْر فما بلَغ فاقسِمْه على وَتَر ما بين الطالع وجزء وسط السماء فما بلغ فاضربه في وتر ارتفاع جزء وسط السماء فما بلغ فاقسمه على نصف القطر فما خرَج فقوّسه فما حصَلت القوس فهو ارتفاع الجزء المقصود في ذلك الوقت في ايّ الجهتين كان من الأُفق أعْني في المَشْرِق او في المَغْرِب فاحفَظْه واحفظ وتره الذي عرفتَه به ثمّ انقُص ارتفاع الجزء المقصود من تسعين فما بقي فهو بُعْد الجزء المقصود عن نقطة سَمْت الرُّؤُس فاحفَظه فبه تعلَم مِقْدار اختلاف المَنْظَر في دائرة الارتفاع من قِبَل هذه الجداول. ثمّ انظُر فإن كان بُعْد الجزء المقصود عن الطالع تسعين درجة فإنّ الزاويةَ قائمةٌ وعند ذلك يقَع اختلاف المَنْظَر في العَرْض فقَطْ دُونَ الطول ويكون اختلاف المنظر الذي يحصُل في دائرة الارتفاع هو اختلاف المنظر في العرض وان كان بُعْد الجزء المقصود عن الطالع اقلَّ من تسعين نقَصْتَه من تسعين وعمِلْتَ* بما يبقى وإن كان اكثر من f. 81,r. تسعين نقصت منه تسعين وعمِلت بما يبقى. ووَجْه العَمَل بذلك أن تأخُذ الزيادة على تسعين او النقصان منها فتعرِف وَتَره وتضربه في وتر ارتفاع الجزء المقصود في تلك الساعة وهو الوتر الذي أمَرْتُك بحِفْظه بأسْمه فما بلغ فاقسِمْه على وَتَر بُعْد الجزء المقصود عن الطالع فما خرَج فاضربه في نصف القطر فما بلغ فاقسمه على وَتَر بُعْد الجزء المقصود عن نقطة سمت الرؤُس فما خرج فقوّسه فما بلغت القوس فهو مقدار زاوية الطُول من جميع الزاوية الواحدة القائمة فانقُصْه من التسعين جزءًا التي هي مقدار الزاوية القائمة فما بقي فهو مقدار زاوية العَرْض فاحْفَظْ جميع ذلك على جِهَته بأسْمه الّا أن يكون الارتفاع عن أُفق الشمال فينعكس الأمْر وتصير القوس التي تحصُل لك من الجَدْوَل زاوية العرض وتَمامها الى تسعين زاوية الطول. ولا يتَهيَّأُ ذلك في سائر البلاد التي يكون عرضها اكثر من المَيْل وما يتّفق من عرض القمر اذا كان شماليًّا. ثمّ أَدْخِل بُعْد الجزء المقصود الذي فيه القمر عن نقطة سَمْت الرُّؤُس الذي امرتُك بحِفْظه الى جداول اختلاف مَنْظَر القمر في دائرة الارتفاع في سَطْر العدد المتفاضِل بجُزءَيْن وخُذ ما

تسعين زدتَّ ما حفِظت على الضِّلع المعدَّل وان كان اكثر نقَّصت المحفوظ من الضلع المعدَّل فما بلغ الضلع المعدّل بَعْدَ الزيادة او النُّقْصان فانقصه ابدًا من ستّين فما بقي فهي الحِصَّة من ضِعْف ما بين المركزَيْن فانْقُصْه من قطر القمر المعدَّل بانحراف فلك التدوير فما بقي فانقص لكلّ درجة منها دقيقة وما بقي فهو بُعْد القمر عن الارض. وبذلك الرَّسم الاوّل الذي في هذا الباب* (f. 80,r.) يُعْرَف بعد الشمس عن الارض اذا استعملْتَ الجزءَيْن والاربع دقائق والنصف والرُّبـع[1] التي بين المركزَيْن للشمس بَـدَلَ الخمسة الاجزاء والربع التي هي للقمر نصف قطر فلك التدوير فما حصَل من بُعْد الشمس عن الارض ضرَبْتَه في يج مو كد[2] فما بلغ فهو بُعْد الشمس عن الارض بحَسَب موضعها المعلوم بالحساب المتقدِّم الذِكر في الشَّكْل الصَّنَوْبَرِيّ. ﴿ فـإن اردتَّ ان تعرِف اختلاف منظر القمر ﴾ في دائرة الارتفاع فخذ ارتفاع القمر في الوقت الذي تُريد واعْرِف ما ينْقُص الارتفاع من تسعين وهو بعد القمر عن نقطة سَمْت الرُّؤس فاعرِف وَتَر كلّ واحد منهما واضرِبه في دقيقة واحدة تكون كلّ درجة من الوتر دقيقـة وتَرْجِع الى الجزء الواحد[3] الذي هو مقدار نصف قُطر الارض فما حصل من دقائق وَتَر الارتفاع فانْقُصْه من بُعْد القمر عن الارض فما بقي فهو البعد المعدَّل فاحفَظْه ثمّ اضرِب دقائق وتر بعد القمر عن نقطة سمت الرؤس في ستّين فما بلغ فاقسِمْه على البعد المعدَّل الذي حفِظتَّ فما حصَل فهو دقائق فقوّسها فما بلغت القوس فهو اختلاف منظر القمر في دائرة الارتفاع التي تجوز على سمت الرؤس والقمر وقد رسم بطليوس قَدْر هذا الاختلاف في الجداول في الحُدُود الاربعة المذكورة للقمر وجعَله للشمس ببُعْد واحد. ﴿ فإذا اردت ان تعرف اختلاف منظر القمر ﴾ في دائرة الارتفاع بتلك الجداول التي قـد رَسَمْناها في كتابنا هذا على تلك الجهة حتّى تعلَم بذلك مَوْضِع القمر الذي يُرَى فيه من فلك البروج في الطول والعرض من قِبَل القِبيّ والزَّوَايَا التي تحدُث من تقاطُـع فلك البروج ودائرة الارتفاع فاعرِف الجزء الذي يتَّفِق في وَسَط السماء والجزء الذي يتّفق في أُفُق المَشْرِق أَعْني الجزء الطالـع من اجزاء فلك البروج في الوقت الذي يتهيّأ ان يكون القمر فيه فَوْقَ الارض في الإقليم المحدود ثمّ اعرف مقدار مـا بين الجزء الطالع *(f. 80,v.) والجزء الذي يتهيّأ في وسط السماء من اجزاء البروج وايضًا ما بين الجزء المقصود الذي فيه القمر وبين الجزء الطالع ثمّ اعرف ارتفاع الجزء الذي يتّفِق في وَسَط السماء كما أَصِف وان

1) Cod. ونصف وربع ; ita infra وربع — 2) Cod. لح موكد — 3) Cod. جزو واحد

القطر فما بلَغ فاحفَظْه فما حصل من وَتَر تمام العَدَد فزِدْه على ستّين فما بلـغ فاضرِبْه في مِثله وزد عليـه ما حصل من وتر العدد مضروبًا في مثله وخذ جِذر ما اجتمع من ذلك. وان كان العدد الذي امرتُك ان تعمَل به اكثر من تسعين فأَلْقِ منه تسعين فما بَقِيَ فاعرِف وتره ووتر ما يبقى لتمام العـدد الى تسعين ثمّ اضرِبْ كلّ واحد من الوترَين في ى ه واقسِمْه على نصف القطر فما حصل لوتر العدد فانقُصْه من ستّين وما بقي فاضربه في مثله وزد على ما اجتمع من ذلك ما حصل لوتر تمام العـدد مضروبًا في مثله وخذ جِذر ما اجتمع فما حصل من احد الجذرَيْن فهو قطر القمر اعني بعـده عن مركز الارض في وقت الاجتماع والاستقبال الاوسطَين فانقُص من كلّ درجة من هذا البعد دقيقة فما بقي فهو بعد القمر عن الارض. وان كان القمر فيما بين الاجتماع والمقابلة من إحدَى[1] الناحيتَيْن فخُذْ ما يحصُل من ضَرْب دقائق الجَدْوَل الرابع من جداول تعديل القمر في الجَدْوَل الخامس منها وهـو الذي امرتُك ان تَزيده على تعديل القمر المُفرَد في وقت التقويم وزده أَبدًا على الخمسة اجزاء والدقيقة التي هي جُملة التعديل المُفرَد فما بلَغ *فاعرِف وَتَره المنصَّف فما بلغ فهو نصف قطر فلك التدوير المنحرف[2] فاستعْمِلْه بَدَلَ الخمسة الاجزاء والربع[3] على تلك الجهة بعينها فما حصل فهو قطر القمر المعدَّل بانحراف فلك التدوير فاحفَظْه ثمّ خذ البعد المُضعَف الذي بين الشمس والقمر بسيرهما الاوسط فـان كان من ى الى قف فأعمَل بـه وان كان من قف الى شس فانقُصه من شس واعمل بما يبقى ووجه العَمَل بذلك أن تنظر فإن كان العدد الذي تعمَل به اقلّ من ص فانقصه من ص وان كان اكثر من تسعين فألقِ منه تسعين واعرِف وَتَر ايّ هذَيْن اتّفق لك وهو الوَتَر الاوّل واحفَظْه بهـذا الأسم ثمّ انقُصْ ذلك العدد الذي عرفتَ وتره من تسعين واعرِف وتر ما يبقى وهو الوتر الثاني ثمّ خذ نصف قطر الفلك الخارج الذي قد ظهَر انّه مط ما فاضرِبْه في مثله ومَبلَغ ذلك هو ألفانِ واربعمائة وثمانٍ وستّون درجة وستّ وعشرون دقيقة [ثمّ اضر]ب[4] الوَتَر الثاني في ي يط[5] التي هي مقدار ما بين المركزَيْن فما بلغ فاقسِمه على نصف القطر فـما حصل فاضربه في مثله وانقُصه من الألفَين والاربعمائة والثماني والستّين درجة والستّ والعشرين الدقيقة فما بقي فخذ جِذره وهو الضِّلع المعدَّل فاحفَظْه ثمّ اضرِب الوَتَر الاوّل في عشرة اجزاء وتسع عشرة دقيقة ايضًا فما بلغ فاقسمه على نصف القطر فما حصل فاحفَظْه. فإن كان العدد الذي عملت بـه اقلّ مـن f. 79,v.

---

1) Deest in cod. — 2) Multa desunt, quae restituta legantur in adnotationibus ad versionem. — 3) Cod. sine articulo. — 4) In cod. ب tantum legitur. — 5) Cod. يد .

اذا كان القمر ليس هو العلّة في كُسُوفه * كما هو العلّة في كسوف الشمس وإنّ[1] العلّة في كسوفه غيره. f. 78,v. وهذا الاختلاف ايضًا محسوس في الزُهَرَة وعُطَارِدَ غيرَ أنّه في[2] عُطارِد اكثر لقربه من القمر ولاسيّما اذا كان عطارد في بُعْده الاقرب فإنّ اختلاف مَنْظَره يكون عند ذلك مثل اختلاف مَنْظَر القمر في بعده الابعد. وامّا الشمس فإنّه فيها غير محسوس كما هو في غيرها من الثلثة المذكورة وهو على ما رَسَمَه بطلميوس بِنِسْبة الواحد الى الأَلْف والمائتَيْن والعَشَرَة التي جَعَلَها بُعْد الشمس المُرْسَل عن مركز الارض. ونجِدُ موضع الشمس[3] المَرْئِيّ مُوافِقًا لموضع الشمس الحقيقيّ لأنّ اختلاف منظر الشمس قد دخل في حِساب الشمس في وقت الرَّصْد اذ كان إنّما عُلِمَ حدّ فَلَك البروج وبُعْده عن معدّل النهار برَصْد الشمس وقد كان ظهَر فيما تقدّم أنّ نقطة البعد الابعد من الفلك القمريّ الخارج المركز ستّين جزءًا عن مركز الارض فإذا كان نصف قُطْر الارض جزءًا واحدًا كان بعد القمر عن ظَهْر الارض عند ذلك نط جزءًا وبهذا المقدار تكون الخمسة اجزاء والرُبْع[4] التي هي نصف قُطْر فلك التدوير خَمْسَة اجزاء وسُدْسًا بالتقريب وقطر فلك التدوير كلّه عشرة اجزاء وثُلُثًا. ولذلك اذا كان مركز فلك التدوير في نقطة البعد الابعد من الفلك الخارج ويتهيّأ ذلك في اوقات الاجتماعات والمُقابَلات الوُسْطَى وكان القمر في نقطة البعد الابعد من فلك التدوير يكون بعده الابعد عن الارض سد ي وهو الحدّ الاوّل واذا كان في اسفل فلك التدوير كان بعده عن الارض نج ن[5] وهو الحدّ الثاني وامّا اذا كان مركز فلك التدوير على نقطة البعد الاقرب الذي قد كان بان أنّ بعده عن مركز الارض لط[6] كب ويكون ذلك بذلك المقدار لج ج[7] وانّما يتهيّأ ذلك في تَرْبيعَي الشَّهْر اللذَيْن عن جَنْبَي الامْتِلاء فإذا كان القمر في أَعْلَى فلك تدويره كان بعده عن الارض مج نج[8] * وهو الحدّ الثالث واذا كان في اقرب قربه من فلك التدوير كان بعده f. 79,r. عن الارض لج لج[9] وهو الحدّ الرابع. وفيما بين هذه الحُدود الاربعة حدود تكون مختلفة الأبعاد. فإذا اردتّ أنْ تعرف بُعْد القمر عن الارض فخذ حاصّة القمر المعدّلة فإن كانت اقلّ من قف فاعمَلْ بها وإن كانت اكثر من قف فانقُصْها من شس واعمَلْ بما يبقى ووَجْهُ العَمَل بذلك أن تنظُر فإن كان العدد الذي أَمَرْتُك ان تعمَل به اقلّ من تسعين فخذ وَتَره ووَتَر ما يبقى لتمامه الى تسعين فاضرِبْ كلّ واحد من الوترَيْن في ٠ يه التي هي نصف قطر فلك التدوير فما اجتمع من كلّ واحد منهما فاقسِمْه على نصف

1) Cod. انما — 2) Deest in cod. — 3) Cod. القمر — 4) Cod. sine articulo. — 5) Cod. لج ن — 6) Cod. نط — 7) Cod. عج ج — 8) Cod. غج غج — 9) Cod. غج غج

الجزء الغارب من فلك البروج وذلك بُعد ص عن الطالع التي هي نصف الدائرة وهي نصف المائـة والثمانين وهو مقدار الزاوية القائمة من زوايا الفلك الأربع كان اختلاف المَنظَر عنـد ذلك يقـع في العَرْض وَحْدَه فقط دُونَ الطُول ولا يتهيّأ ذلك أن يكون على خـط وَسـط السماء الّا في نُقْطَتَيْن من فلك البروج وهما نقطتي المنقلبَيْن أعني اوّلَ السَّرَطان واوّل الجـدْي وذلك انّ كلّ واحدة منهما اذا كانت على خـطّ وَسَط السماء كانت إحْدَى نقطتي الاعتدالَيْن اعْني اوّل الحَمَل واوّل الميزان على الأفـق الشَّرْقيّ والأُخرَى على الأُفق الغَرْبيّ في جميع الارض ولذلك[1] كانت الزوايا الاربع كلّ واحدة منها قائمة ومقدار الزاوية القائمة تسعون جزءًا * f. 78,r. وامّا باقي اجزاء الفلك فإنّها اذا كانت على خـطّ وسط السماء اختلفت أبْعادها عن الافق فزادت عـلى تسعين او نقصَت[2] منهـا واختلفت الزوايا فصغُرَتْ وعظُمتْ فما كان من اجزاء فلك البروج فيما بين اوّل السَّرَطان الى آخِر القَوْس على خطّ وسط السماء فإنّ موضع النصف فيما بين الجزء الطالع والجزء الغارب من فلك البروج يطلُع في سائر الاقاليم مائلًا عن خطّ وسط السماء الى ناحية المغرب وما كان منها هنالك فـيما بين اوّل الجَدْي الى آخِر الجَـوْزاء فإنّ النصف ممّا بين[3] الطالـع والغارب هنالك يَميل الى جِهَة المَشرِق ويقَع اختلاف المَنظَر في هـذَيْن المَيْلَيْن في خطّ وسط السماء في الطول والعرض مَعًا. وكذلك في نواحي الفلك اذا كان بُعْد الجـزء المقصود عن الطالع اكثر من ص او اقلّ من ص لأنّ الزاوية عند ذلك تقَعُ اقلَّ من قائمـة وتكون نِسْبَة اختلاف المَنظَر في العرض الى اختلافه في الطول كنِسْبة وَتَر الزاوية الى وَتَر ما يبقى لتَمام زاوية قائمة فيقَع ضَرْب كلّ واحد من الاختلافَيْن في نفسه اذا جُمِعَا مِثْل ضرب اختلاف المَنْظَر الذي يكون فيما بين نقطة سَمْت الرؤوس والقمر في دائرة الارتفاع في نفسه. ويكون أَبَدًا مَيْل[4] اختلاف المنظر في العرض الى جهة الجزء الذي تقطعه هذه الدائرة اذا كانت هي دائرة وسط السماء من نقطـة سَمْت الرؤوس ومَيْل اختلافه في الطول الى ناحية الافق الذي يكون جزء القمر مائلًا اليـه أعْني انْ يكون القمر مائلًا بالقُرْب الى ذلك الافق الشرقيّ او الغربيّ منه الى الآخر. والذي يقطِم الى مَعْرِفة هـذا الاختلاف في اكثر الأمر هو عِلّة الكُسُوفات الشمسيّة فإنّه لا تُمكِن الإحاطة بمعرفتها دون الاحاطـة بمعرفة مقدار هذا الاختلاف في كلّ مواضع الافق. وامّا في الكسوفات القمريّة فليست لنا اليه حاجة

1) Cod. addit ما — 2) Cod. انقصت — 3) Cod. يلي — 4) Cod. مثل ut parum infra.

حصّة العرض من ه الى قف فالعرض[1] في جهة الشّمال من فلك البروج وإن كانت من قف الى شس فالعرض في جهة الجَنُوب. واذا اردتَ ان تعلّم صاعد هو أمْ هابط في جهته فانظر فإن كانت حصّة العرض من ه الى ص فالقمر زائد[2] في العرض صاعد في الشمال وان كانت من ص الى قف فهو ناقص في العرض هابط من الشمال ومن قف الى رع زائد في العرض هابط في[3] الجَنوب ومن رع الى شس ناقص في العرض صاعد من الجَنوب. وبالجُمْلة إنّ القمر اذا فارَقَ الرأس فهو شَماليّ الى أن ينتهيَ الى الذَّنب فإذا جاوَزَ الذنب فهوجَنُوبيّ الى ان ينتهي الى الرأس لأنّ عُقْدَة الرأس منها يكون مَجازُه الى ناحية الشمال ومن عُقْدَة الذَّنب يكون مجازه الى ناحية الجنوب إن شاء الله.

الباب التاسع والثلاثون

في معرفة اختلاف المَنظَر الذي يَعْرِض في القمر في الطول والعرض والسَّبَب الذي عنه يعرِض ومعرفة ذلك بالحساب والجَدْوَل.

f. 77,v. قال أمّا اختلاف مَنْظَر القَمَر فهو مِقْدار ما يُخالِف مَوْضِعُه الذي يُرَى فيه بالقِياس *للمَوْضع الذي هو فيه بالحقيقة الذي يُدَلّ عليه بالحساب وذلك أنّ قَدْر الارض عند فلك القمر أعظم منه عند أفلاك سائر الكواكب لقُرْبه منها الى أن ينتهي الى فلك البروج فيكون قدر الارض عنده كالنُّقْطة ولأنّ مَرْكَز الارض هو مَرْكَز فلك البروج الذي هو مَوْضِع المَنْظَر الحقيقيّ فإنّما يَختلف المَنظَر باختلاف ما بين مركز الارض وظَهْرها الذي هو موضع منظر الأبْصار ومقدار ذلك نصف قُطْر الارض ولذلك صار اختلاف المنظر في القمر اكثر منه في غيره وأَبْيَنَ للحِسّ ويقَع ذلك ويختلِف مع وُقُوعه بسَبَبَيْن مختلفَيْن احدهما من قِبَل اختلاف بُعْد القمر عن الارض والثاني من قِبَل اختلاف بُعْده عن نقطة سَمْت الرُّؤوس في نواحي الفلك وذلك في دائرة الارتفاع الى ان[4] يجوز على قُطْب الأُفُق وهو سَمْت الرُّؤوس وعلى القمر والأُفُق. واذا كان الموضع الذي نقطة[5] هذه الدائرة في النِّصْف ممّا بين

1) Cod. فالاخر — 2) Cod. hic et infra زايدا, صاعدا, هابطا (ut ١١٣, 18). — 3) Cod. من — 4) Legendum potius videtur التي; postea تجوز — 5) Melius fortasse تَقْطَعه (Plato: abscindit); cfr. ١١٥, 18.

الباب السابع والثلاثون

في مَعْرِفة موضع العَقْد الشَّماليّ ويُسمَّى رأس الجَوْزَهر.

قال اذا اردتَّ أن تعرِف موضع العَقْد الشَّماليّ ويُسَمَّى الرَّأسَ فاستخرِجْ وَسَطه للوقت المطلوب على الرسم المذكور في استخراج الاوساط فما بلغ فانْقُصْه أَبَدًا من شس درجة فما بقي فهو موضع العَقْد الشماليّ من فلك البروج. فأَلْقِه من اوّل الحَمَل على الرسْم وامّا موضع العَقْد الجَنُوبيّ ويُسَمَّى الذَّنَب فإنّه يقع على [1] قُطْر فَلَكه وهو الجُزْء المُقابِل لجزء الرأس درجةً بدرجةٍ لا يَزُوغ [2] عنه.

الباب الثامن والثلاثون

في معرفة عَرْض القمر عن نِطاق البروج وجِهاتها.

قال اذا اردتَّ أن تعرِف عَرْض القمر وهو بُعْده عن نِطاق البروج فانْقُصْ موضع الرأس المقوَّم من موضع القمر المقوَّم الحقيقيّ فما بقي فهو حِصّة العرض. وإن شئْتَ *فزد على موضع القمر الحقيقيّ f. 77,r.
وَسَط الرأس فما بلغ ان كان اكثر من دَوْر القيتَ منه دَوْرًا فما حصَل بَعْدُ او قَبْلُ فهو حِصّة العرض والمَعْنَى في الأمْرَيْن واحد. فإذا عَرَفْتَ حِصّة العرض بأَيّ الجِهَتَيْن كان فأَدْخِلْها في سَطْرَيِ العَدَد من جداول تعديل القمر وخذ ما بإزائها في الجَدْوَل السادس المُوَقَّع عليه عرض القمر فما حصَل فهو عرضه في ذلك الوقت. ﴿ وإن شئْتَ ﴾ أن تعلَم ذلك حِسَابًا فخُذْ وَتَر حِصّة العرض فاضْرِبْه في خمسة اجزاء وثَلٰثَ عَشْرَةَ دقيقة التي هي وَتَر جميع العرض فما بلغ فاقْسِمْه على نصف القُطْر فما حصل فقَوِّسْه فما بلَغَتِ القوس فهو عرض القمر. فاذا عرفتَ عرض القمر بأَيِّ الوَجْهَيْن كان فانظُرْ فإن كانت

---

1) Cod. addit نصف — 2) Cod. يروغ

الأبواب الاربعة وساعات التقويم واعرفْ وَسَط الشمس ايضًا لذلك الوقت ثمّ انقُصْ وسط الشمس من وسط القمر فما بقي فأضعِفْه فما بلغ فهو البُعْد المُضعَف فإن كان اكثر من دَوْر أَلقيتَ منه دَوْرًا[1] وادخُلْ بالباقي في سَطرَي العَدَد من جداول تعديل القمر وخُذ ما بإزائه في الجَدْوَل الثالث والدقائق التي بازاء ذلك ايضًا في الجَدْوَل الرابع واجعَلْ كلّ واحد منهما على حِدَته وأَسمه أعني أنّ الذي يحصُل في الجَدْوَل الثالث هو تعديل الخاصّة فأَثبِتْه تحت الخاصّة وما حصَل من الجَدْوَل الرابع فهو حِصَص الاختلاف فاثبتها ناحِيَةً ثمّ انظرْ فإن كان البُعد المُضعَف الذي عرفتَ به التعديل اقلّ من قف درجة فزد ما حصَل لك من تعديل الخاصّة على الخاصّة وان كان اكثر من قف درجة فانقُصْه من الخاصّة فما بلَغَتْ خاصّة القمر بعد الزيادة او النُقْصان فهي الخاصّة المُعدَّلة فاطلُب مِثلها في سُطور العدد من جداول تعديل القمر ايضًا وخذ ما بإزائها في الجَدْوَل الخامس المرسوم عليه البُعد الأَقرَب فما كان فأَثبِتْه تحت دقائق الجَدْوَل الرابع ثمّ خذ ايضًا ما بإزاء تلك الخاصّة المعدَّلة في الجَدْوَل الثاني المرسوم عليه التعديل المُفرَد فما حصَل فهو تعديله المُفرَد فأَثبِتْه ناحِيَةً ثمّ اعرف مقدار دقائق الجَدْوَل الرابع من ستّين وَسَمِّها بنِسْبَتِها إن كانت نِصْفًا او رُبعًا او ثُلثًا* او اقلّ من ذلك او اكثر فخذ من الذي أَثبتَّ في f. 76,v.
الجَدْوَل الخامس بقَدْره فما كان فزده ابدًا على التعديل المُفرَد الذي أَثبتَّ فما بلغ فهو التعديل المركَّب فزد هذا التعديل المركَّب على وَسَط القمر اذا زادت خاصّتها المعدَّلة على مائة وثمانين درجة ولو بدقيقة وانقُصْه منه اذا كانت اقلّ من قف درجة فما بلغ وَسَط القمر بَعدَ الزيادة عليه او النُقْصان منه فهو مَوضِع القمر الحقيقيّ الذي يُرى عليه من فلك البروج فأَلقِه من اوّل الحَمَل على الرَسْم المتقدِّم تخرُج الى الدرجة والدقيقة[2] من البُرج الذي هو فيه إن شاء الله ﴿ ثمّ انظر ﴾ فإن كانت خاصّة القمر المعدَّلة اقلّ من قف فالقمر زائد[3] في السَيْر وان كانت اكثر فهو ناقص منه ومَتى كانت من ٠ الى صه كان مَسيره اقلّ من المسير الاوسط ومتى كانت من صه الى قف كان مسيره اكثر من المسير الأوسط وكذلك من قف الى رسه فإنّ مسيره اكثر من مسيره الاوسط ومن رسه الى تمام الدَوْرة اقلّ من المسير الاوسط وكذلك الشمس ايضًا على هذا الرَسْم.

---

1) Cod. من دور. — 2) Cod. الدرجة و omittit. — 3) Cod. زايدا ut postea ناقصا

يوافق درجة الطالع فما بلغ فخذ ما بإزائه من درج البروج في مطالع الفلك المستقيم ايضًا فما كان فهو اوّل البيت الثاني ثمّ زد بقيّة الازمان المضاعفة ايضًا على العدد الذي عرفتَ به اوّل البيت الثاني وخذ ما بإزاء ما يجتمع من ذلك من درج البروج في مطالع الفلك المستقيم فما كان فهو اوّل البيت الثالث. وكذلك لو زِدتَ بقيّة الازمان على هذا العدد الذي عرفتَ به اوّل البيت الثالث لَوَافَقَ درجة الرابع. فإذا عَرَفْتَ اوائل هذه البُيُوت فإنّ اوّل الخامس هو نظير اوّل الحادي عشر واوّل السادس هو نظير اوّل الثاني عشر[1] واوّل الثامن نظير اوّل البيت الثاني واوّل التاسع نظير اوّل الثالث ومَعْنَى النَّظِير هو الجزء المُقَابِل له على قُطر الفَلَك المُوَازِي لمائة وثمانين درجة منه فإذا فعلتَ هذا فقد قوّمت اوائل البيوت الاثنَيْ عشر من اجزاء البروج. ❊ وامّا معرفة الساعات ❊ من قِبَل الطالع فهو أن تنظُر الطالع المفروض فإن كان فيما بين درجة الشمس الى نظيرتها على تَوَالِي البروج فالوَقت نهارًا فإن كانت فيما بين درجة نظيرة الشمس الى درجة الشمس فالوقت ليلًا. فإن كان الوقت نهارًا فانقُصْ مطالع درجة الشمس من مطالع درجة الطالع في الإقْلِيم فما بَقِيَ فهو ما دار من الفلك مُنْذُ طُلوع الشمس الى طُلوع تلك الدرجة. وإن كان الوقت ليلًا فانقُصْ ازمان مطالع نظير درجة الشمس من ازمان مطالع درجة الطالع فما بقي فهو ما دار من الفلك من مَغِيب الشمس الى طلوع تلك الدرجة فان كان الوقت نهارًا فأقسِم الدائر من الفلك على ازمان ساعات النهار فما خرج فساعات وما بقي فكَسْر من ساعة *وإن كان الوقت لَيْلًا فاقسِمْ ما دار من الفلك على ازمان ساعات الليل فما حصَل فهو f. 76,r.
ما مَضَى من الليْل من ساعة زمانيّة. وإن قسَمتَ ذلك على يه كان الذي يخرُج من ساعات الاعتدال.

الباب السادس والثلثون

في مَعْرِفَة مَوْضِع القمر الحقيقيّ من فلك البروج.

قال اذا اردتَ معرفة مَوْضِع القمر الحقيقيّ الذي يُرَى فيه من فلك البروج في كلّ وقت تُريده فأَسْتَخْرِجْ وَسَط القمر وحاصّته لليوم الذي تُريد والساعة المطلوبة على الرَّسم الذي أَرَيْتُك من[2]

1) Addendum est واوّل السابع هو نظير الطالع — 2) Cod. في

ساعات النهار بَعْدَ الضَّرْب فزِدْه على ازمان المطالع المرسومة تحت جُـزْء الشمس في الإقْليم المحدود وما اجتمع من ضَرْب ساعات الليل فزده على ازمان المطالع المرسومة تحت الجزء المُقابِل لجزء الشمس في الإقليم فما بلَغ أحدُهما إن كان اكثر من دَوْر فأَلْقِ منه دَوْرًا فما حصَل بَعْدَ ذلك او قَبْلَه إن كان اقلّ من دوْر فاعرِف به الطالع ووَسَط السماء على الجهَة المرسومة في صَدْر الكتاب وهو أن تنقُلَ f. 75,r. العدد الذي يحصُل لك الى جداول مطالع الإقليم وتأْخُذَ ما بإزائها من درج *البروج المُشْتَرِك على تلك الجهة فما كان فهو الجزء الطالع من البُرْج الذي وجَدْتَ العدد فيه. وكذلك تُدْخِل ذلك العَدَدَ بعَيْنه في مطالع الفلك المستقيم فتأْخذ ما بإزاء من درج البروج فما كان فهوجُـزْء وَسَط السَّماء. فإذا عرَفْتَ الطالع فالغارب نَظِيرُهُ وجزء الرابع نظير وَتَد وَسَط السَّماء ﴿ وإن اردتَّ أن تعرِف الطالع ﴾ من قِبَل الساعات المأْخوذة من وقت انتصاف النهار اخذتَّ عِدَّتها من وقت انتصاف النهار[1] الى الساعة المفروضة فإن كانت من ساعات الاعتدال ضرَبْتَها في يه وإن كانت زمانيّة فاضرِبْ ما كان منهـا من ساعات النهار في أزمان ساعات النهار وما كان من ساعات الليل ففي أزمان ساعات الليل فـما حصَل لك من ايّ الوقتين كان فزِدْ عليه مَطالِع جزء الشمس نَفْسِهِ في الفلك المستقيم فما بلَغ عرَفْتَ به الطالع ووَسَـط السماء على تلك الجهة إن شـاء الله. ﴿ وإن اردتَّ أنْ تُقيمَ باقي البيوت الاثنَيْ عشر ﴾ فخُذْ أزمان ساعات درجة الطالع في ذلك الإقليم فأَضْعِفْها وزدها على المطالـع التي عرَفْتَ بها الطالع ووَسَط السماء وهي ازمان مطالع درجة الطالع في الاقليم فما بلغ فاطلُبْه في مطالـع الفلـك المستقيم وخذ ما بإزائه من دَرَج البروج فما كان فهو اوّل البيت الحادي عشر من البُرْج الذي يقَـع العدد فيه ثمّ زد هذه الازمان التي عرفتَ بها اوّل البيت الحادي عشر على ازمان مطالع درجة الطالع المُضْعَفَة ايضًا فما بلغ فخذ ما بازائه من درج البروج في مطالع الفلك المستقيم فما كان فهـو اوّل البيت الثاني عشر من ذلك البرج الذي وقع فيه العَدَد ثمّ زِدْ ايضًا تلك الأزمان المضاعَفة بعينها على العدد الذي عرفتَ به اوّل البيت الثاني عشر وخذ ما بإزائه في مطالع الفلك المستقيم فإنّه يُوافِق درجـة f. 75,v. الطالع بالحقيقة. ﴿ ثمّ انقص الازمان المضاعَفة ﴾ من ستّين فما بقي فهو بَقِيّة الازمان المضاعفة* ايضًا فاحفَظْها وزدها على العدد الذي عرفتَ به درجة الطالع في الفلك المستقيم وهو الذي عرَّفْتُك أنّـه

1) Deest in cod.

خمسة عشر فما حصَل فهو الساعات المعتدلة الوُسطَى التي قد حُوِّلَتْ من الأيّام المختلِفة الى الأيّام الوُسطَى التي بعد انتصاف النهار. فإن كان حِسابك بمدينة الرَّقّة فهي ساعات التقويم وإن كان في مدينة غيرها فخذ مِقْدار ما بين الرَّقّة وبين تلك المدينة من الطول المرسوم في جداول أطْوَال المُدُن فما كان فاقسِمْه على خمسة عشر فما حصَل من ساعة واجزاء من ساعة فهو ساعات البُعْد فاحفَظْها ثمّ انظر فإن كان طول المدينة اكثر من طول الرقّة الذي هو عج يه فانقُص ساعات البُعْد من تلك الساعات المعتدلة الوُسطَى التي حصَلَتْ من بَعْدِ انتصاف النهار في تلك المدينة وذلك أنّ تلك المدينة تكون في ناحية المشرق من الرقّة فإن كان بُعْد المدينة هو اقلّ فزِدْ ساعات البُعْد على تلك الساعات فما كان منها بَعْدَ الزيادة او النُقْصان فهي الساعات المعتدلة التي تكون من بَعْدِ انتصاف النهار بالرَّقّة وهي ساعات التقويم فأدْخِلْها في جداول الساعات *وخذ ما بإزائها من حركة الشمس والقمر f. 74,v.
والكواكب فزِدْها على اوساطها المستَخْرَجة لوقت انتصاف النهار من اليوم الذي تحسِب فيه. وإن كانت الساعات المفروضة قَبْلَ انتصاف النهار من اليوم الذي تحسِب فيه فانقُص من الأيّام الماضية من الشهر الى اليوم الذي تحسِب فيه يومًا واحدًا ثمّ خذ الساعات من وقت انتصاف النهار من اليوم المتقدّم الى تلك الساعة المفروضة وأمْتَثِلْ فيها ما كُنْتَ امتثلْتَ بَدْئيًّا.

الباب الخامس والثلثون

في إقامة الطالع والبُيوت الاثنَيْ عشر بالساعات ومَعْرِفة الساعات من قِبَل الطالع.

قال اذا اردتَّ أن تعرِف الطالِع وسائر البيوت الاثني عشر من قِبَل الساعات الماضية من النهار او من الليل وان كان ذلك قد تقدّم ذكره في هذا الكتاب في باب مَعْرِفة الساعات من قِبَل الارتفاع ذِكرًا مُرْسَلًا فانظر فإن كان الوقت نهارًا فخذ الساعات من طُلوع الشمس الى الساعة المفروضة وان كان الوقت لَيْلًا فخذها من غروب الشمس فإن كانت من ساعات الاعتدال فأضرِبْها في يه من ايّ الوقتَيْن حصَلَتْ لك أعْني من الليْل او النهار وان كانت زمانيّة وكانت من ساعات النهار فاضربها في أزمان ساعات النهار وان كانت من ساعات الليْل فاضرِبْها في أزمان ساعات الليل فما بلغتْ ازمان

فإذا اردت أن تقوّم مَوْضِع الشمس لِما قَبْلَ هذه السنة المذكورة او ما بَعْدَها فاعرِفْ فَضْل ما بين هذه السنة والسنة التي اردت التقويم فيها وخذ لكلّ ستّ وستّين سنة روميّة درجة واحدة فما حصَل من الدرج والدقائق فانْقُصْه من قب يه إن كان وقت التقويم قبْل السنة المذكورة وزده عليها إن كان وقت التقويم بَعْدَها فما بلَغ بُعْد الشمس بَعْدَ الزيادة او النقصان فهو بُعْدها الابعد في تلك السنة التي قوَّمتَ فيها. ﴿ وذلك أنّ بُعْدها الابعد ﴾ يتحرَّك بحركة فلك الكواكب الثابتة التي هي على ما وجَدْنا بالرَّصد في كلّ سو سنة روميّة دَرَجَةً. وذلك هو ايضًا في كلّ سح سنة قمريّة درجة واحدة بالتقريب. واذا كان حِسَابك بتأريخ العَرَب أجرَيْتَه على ما وَصَفْتُ لك.

الباب الرابع والثلثون

في معرفة ساعات التقويم في كلّ بلد وهي الساعات المعتدلة وهي التي تسمّى الساعات الوُسْطَى التي تكون من بَعْدِ انتصاف النهار بمدينة الرَّقّة.

قال إذا اردتَ أن تعرِف ساعات التقويم في كلّ بلد تُرِيده وهي الساعات التي بها تُسْتَخْرَج حركات الكواكب في هذا الكتاب إذْ كُنَّا جعَلْنا تقويم الكواكب فيه على وقت انتصاف النهار من
f. 74,r. اليوم الذي تحسِب فيه بمدينة الرَّقّة وهو وقت انتصاف النهار من غدٍ* فصارت لذلك الساعة السابعة الزمانيّة من النهار الساعة الأولَى من اليوم الذي يتلوه كذلك الى غُرُوب الشمس تكون السادسة منه كذلك الى السادسة من الليل تكون الثانية عشر منه كذلك الى طُلُوع الشمس من غدٍ الى انتصاف النهار منه ينقضي ايضًا اليوم الذي يَلِيه. ﴿ فإذا عرَفْتَ عَدَد الساعات ﴾ من وقت انتصاف النهار الى الساعة المفروضة من النهار او من الليل فاضْرِبْ كلّ ما كان من ساعات النهار في ازمان ساعات النهار المأخوذة بجزء الشمس من درجها في الاقليم المحدود وما كان من ساعات الليل فاضربه في ازمان ساعات الليل المأخوذة بنظيرة درجة الشمس وان كانت الساعات مُعْتَدِلَةً فاضرِبْها كلّها في يه فما بلغ ذلك من ايّ الجهات كان فانْقُص منه الدرج والدقائق المرسومة تحت جزء الشمس في جداول تعديل الايّام بلَيَالِيها المرسوم في مَطَالِع الفَلَك المستقيم في البُرْج الذي فيه الشمس فما بَقِيَ فاقسِمْه على

الدَّوْر شس درجة فألقِ منها الادوار وما بقي دون شس فأثبِتْه تحت الدرج فما حصَل من الدرج والدقائق
والثواني فهو وَسَط الشمس المجتمع من الاربعة أبْوَاب وهو مَوْضِع الشمس بمَسِيره الأوْسَط من فلك
البروج من اوّل الحَمَل فألقِ من الدرج لكلّ بُرْج ثلثين ومـا بقي دون ذلك فهي الدرج والدقائـق
والثواني الذي قَطَعَتِ الشمس من ذلك البُرْج الذي لم يُتِمّ ثلثين. * ﴿ وإن اردت أن تعرِف وسط f. 73,r.
الشمس ﴾ بسني العَرَب فخذ سني الهِجرَة مع السنة التي انت فيها فأدخِلْها في جداول حركة الشمس
في سَطْر السنين المجموعة من سني العرب وهي المتفاضلة ثلثين ثلثين وانظرْ ما هو مثلها او ما هو اقرب
اليها ممّا هو اقلّ منها بعدد المبسوطة وأمتثِـل الرَّسم المتقدِّم الذي مَثَّلْتُ في سني الروم وفي شهورهم
فما اجتمع من حركة الشمس في الأبْوَاب الاربعة بَعْدَ إلْقَاء الأَدْوَار يكون وَسَط الشمس والمَعْنَى واحد
بأيّ التأريخَيْن عمِلْتَ فليكن لك هذا الوَصْف مِثَالًا تعمَلُ عليه في استخراج اوساط الكواكب الباقيـة
والخِصَص. ﴿ فإذا عرَفْتَ وسط الشمس ﴾ فانقُصْ بُعْدَها الابعـد من وَسَطها تبقَ حاصّتها فتُثْبِتها
تحت وسط الشمس ثمّ ادخُلْ بحاصّة الشمس الى جداول تعديل الشمس في سَطْرَيِ العَدَد وخُـذ مـا
بإزائها من الدرج والدقائق والثواني المرسوم في الجَدْوَل الاوّل الذي بَعْدَ سَطْرَيِ العدد الموقَّع عليـه
تعديل الشمس وأثبتْها تحت الحاصّة ثمّ انظرْ فإن كانت حاصّة الشمس التي اخذتَ بها التعديل اقـلّ
من قف درجة فانقُص التعديل من الوسط بعَيْنه وان كانت هذه الحاصّة اكثر من قف فزِدِ التعديل
على الوسط يكون ما حصَل منه بعد الزيادة او النُّقْصان موضع الشمس الحقيقيّ الذي تُرَى فيه مـن
فلك البروج فأَتِمّه من اوّل الحَمَل وأعْطِ لكلّ بُرْج ثلثين درجـة يَقِف بك العـدد على الثانية من
الدقيقة من الدرجة من البرج التي هي فيها. ﴿ وهذا التعديل هو لوقت انتصاف النهار ﴾ بمدينـة
الرَّقَّة من اليوم الذي حسَبْتَ فيه فإن كان مع الحاصّة دقائق فخذ التعديل الذي بإزاء الدرجة التامّة
فاحفَظْه واعرِف فَضْل ما بينه وبين التعديل الذي بإزاء ما هو اكثر منه بدرجة واحدة فما بلـغ
فخذ منه بقَدْر تلك الدقائق من ستّين فما حصَل فانقُصْه من التعديل الذي حفِظْتَ إن كان هو الاكثر
*وزده عليه ان كان هو الاقلّ فما حصَل التعديل الذي بإزاء الدرج التامّة المحفوظـة بعد الزيادة او f. 73,v.
النُّقْصان فهو التعديل المُحكَم لتلك الحاصّة. فليكن لك ذلك مِثَالًا تعمَل عليه في سائر الدقائق التي
تَجِدُ مـع حاصّة القمر والكواكب إن شاء الله. ﴿ وكان بُعْد الشمس الابعـد في سنـة اقصا ﴾ لذي
القرنَيْن في اوّل يوم من آذار في كب يه من بُرْج الجَوْزَاء بالتقريب وذلك هو فب يه من اوّل الحَمَل.

الباب الثالث والثلثون

في معرفة موضع الشمس الاوسط والحقّيّ الذي تُرَى[1] فيه من فلك البروج بتأريخ الروم والعرب.

قال اذا اردتَّ ان تعلَم مَوْضِـع الشمس من فلك البروج بتأريخ الروم فأمْسِكْ سِنِي ذي القَرْنَيْن التامّـة ولا تُدْخِلِ السنة المُنكسِرَة التي انت فيها في العدد حتّى ينقضِيَ آخِـر يوم من سُباط وَقْتَ انتصاف النهار منه وحينئذٍ تُدْخِلها في العدد ثمّ اطلُبْ مِثْل عدد السِّنين التي معك في سَطْر العـدد في جداول السنين المجموعة الروميّة المتفاضِلة بعشرين عشرين سنة فحيْثُ ما أَصَبْتَ مثله او ما هو اقرب اليه ممّا هو اقلّ منه فخُذ ما بإزائه مـن الدَّرَج والدقائق والثواني المرسومة في جَدْوَل وَسَط الشمس *f. 72,v. فأَثْبِتْها ثمّ انقُص السنين التي وجدتَّ في الجَدْوَل من السنين التي كانت معك فما بقي فهو سِنُـون مبسوطة فاطلُبْ مثلها في سَطْر العدد من جداول السنين الروميّة المبسوطة وخذ ما بإزائـه ايضًا في جَدْوَل وَسَط الشمس مـن الدرج والدقائق والثواني فأَثْبِتْ كلَّ جِنْس تحت جِنْسه تحت الذي اثبَتَّ اوّلًا ثمّ اطلُب في جَدْوَل الشهور الروميّة اُسمَ الشَّهْر الروميّ التامّ الذي قَبْلَ الشهر الذي انت فيـه وخذ ما بإزائه في جَدْوَل وَسَط الشمس وأَثْبِتْ تلك الدَّرَج والدقائق والثواني تحت الذي أَثْبَتَّه قبـلُ كلَّ جِنْس تحت جنسه ثمّ أَدْخِلْ عند ذلك عدد الأيّام الماضية من الشهر الذي انت فيـه من شهور الروم في جَدْوَل الأيّام من جَدْوَل وَسَط الشمس وخذ مـا بإزائه ايضًا مـن الدرج والدقائق والثواني وأَثْبِتْها مع الذي اثبتَّ من الثلث الجِهات المتقدِّم ذكرها ثمّ اُبْدَأْ بلَقْط الثواني فأَجْمِلْها ثمّ أَلْقِ منها[2] ستّين وأحسِبْ لكلّ مَرَّة تُلْقيها دقيقةً وارْفَعْ ذلك الى الدقائق وما بقي دون الستّين فأَثْبِتْه تحت الثواني ثمّ أَجْمِل الدقائق مع ما ارتفع اليها من قِسْمة الثواني فما بلغَتْ فأَلْقِ منهـا[3] ستّين واحتسِبْ لكلّ مرّة تُلْقيها دَرَجَةً وارْفَعْ ذلك الى الدرج وما بقي من الدقائق دون ستّين فأَثْبِتْه تحت الدقائق ثمّ أَجمِـل الدرج مَعَ ما ارتفع اليها من قِسْمة الدقائق فإنْ كان ما يجتمع اكثر من دَوْر واحد او أَدْوَارًا ومِقْدار

1) Cod. يرا — 2) Cod. القها من — 3) Cod. فالقها من

لسُباط فيها كط يومًا وإنِ احتجتَ أن تعرِف ايّ يوم يقع فيه[1] النَّيروُز من السنة المستقبلة من شهور الرُّوم فخذ ما يجتمع من الاربَاع مع السبعة والسبعين فانقصْه أَبدًا من شسو فما بقي فالقِهِ من أَيلُول لكلّ شهر عدد ايّامه فاليوم الذي تنتهي اليه من ذلك الشهر الروميّ هو يوم النيروز وهو اوّل يوم من السنة المستقبلة التي انت فيها من سني الفُرْس وما بعد النيروز من ايّام الفُرْس وشهورهم فعلى ما قد وَصَفتُ. ❊ وإن اردت أن تعلَم ما مضى لتأريخ الروم من قِبَل تأريخ الفرس ❊ بالحساب فخُذ سني الفُرْس التامّة فاضرِبْها في شسه يومًا وزد على ذلك من اوّل فَرْوَرْدِين[2] ماه الى اليوم الذي تُريده فما بلَغ فاقسِمْه على شسه يومًا ورُبع يوم فما حصَل فسِنُون تامّة فزد عليها تسعمائة وثلثًا واربعين سنة فما بلَغ فهو سِنُو ذي القرنين التامّة وما بقي من الايّام فأَلقِه من ايلول لكلّ شهر عدد ايّامه ولا تَعتَدّ بكَسْر فإن لم يَبقَ كسر فالسنة كبيسة فأخرِج لسُباط تلك السنة كط يومًا. ❊ وان اردت ان تعلم تأريخ الروم بتأريخ القِبْط ❊ فخُذْ سني القِبْط وهي سني ذي القرنين المصريّة التامّة فأَلقِ منها مائتَيْن وسبعة وثمانين واعرِف رُبع ما يبقى فما كان فانقُصْه من الايّام الماضية من السنة المستقبلة التي انت فيها من سني
f. 72,r. *القبط من اوّل تُوتَ الى اليوم الذي تُريده فما بقي فأَلقِ منه ثلثة ايّام وما بقي فأَلقه من اوّل أَيلُول فحيثُ بلغتَ فهو اليوم الماضي من الشهر الروميّ الذي انت فيه. وان كانت ايّام الاربَاع اكثر من الايّام التي تجتمع من اوّل تُوت فانقُصْ من سني القِبْط سنة .وزد على الايّام التي معك شسه يومًا وانقص منها تلك الايّام التي تحصُل من الاربَاع وما بقي فأخرِجْه من ايلول على الرَّسْم المتقدّم واذا وقع في الاربَاع كسر فلا تَعتَدّ به. ❊ وان زِدتَ على سني القِبْط التامّة ❊ يب سنة تكون من ممات الإسكَنْدَر المَاقَذُونيّ ثمّ زِدتَ على ذلك اربعمائة واربعًا وعشرين سنة مِصريّة كان الذي يجتمع من ذلك هو سِنُو كتاب بطليوس الذي عمِل عليه في استخراج الحركات وهو من اوّل مُلك بُخْتَنَصَّر الاوّل الى السنة التي تنتهي اليها من سني القِبْط وايّامهم التي من السنة المستقبلة. ❊ وقد جعلنا لتأريخ العَرَب والرُّوم ❊ جداول يُعرَف بعضها ببعض وجداول يُعرف بها اوائل شُهُورهم وبيّنّا العَمَل بها عند تلك الجداول لتسهُل المَعرِفة بما يُحتاج اليه من ذلك في كلّ وقت تُريده إن شاء الله.

1) Deest in codice. — 2) Cod. افروزدين

ذلك الشهر المستَقْبِل الذي اردتَّ من شهور الفُرْس واذا عدَدْتَّ آبان مـاه فاحسِبْ له خمسة وثلثين يومًا وذلك للخمسة الايّام اللّواحِق التي تُضاف معه اعني تُطرَح بَعْدَه ولا يُعتَدّ بها والذي يَتْلو اليـوم الذي يَتِمّ به عددُ ايّام السنة الفارسيّة من الايّام فيـه يوم النَّيرُوز من شهـور الفُرْس[1] فاعْلَمْ ذلـك وتَفَهَّمْه تَجِدِ الصَّوَاب إن شاء الله. *﴿ وإن اردت أن تعرِف تاريخ الهِجْرَة من قِبَل تاريخ الرُّوم ﴾ f. 71,r. على ابتداء المِصْرِيّين فانقُصْ من سني ذي القَرْنَيْن التامّة تسعمائة واثنتين وثلثين سنة فما بقي فاضرِبْه في ثلثمائة وخمسة وستّين يومًا ورُبْع يوم فإن وقع كَسْر فاحفَظْه ثمّ انقُصْ ممّا يجتمِـع لك مـن الايّام ثلثمائة وسبعة عشر يومًا فما بقي فزِدْ عليه ما مضى من السنة التي انت فيهـا من اوّل أيْلُول الى اليوم الذي انت فيه فما بلَغ فهو الذي مضى من الايّام من اول سنة الهِجْرة الى اليـوم الذي اردتَّ فاقسِمْه على شنَد يومًا وخُمس وسُدْس يوم فما حصَل فسِنُون تامّة مَضَتْ من اوّل الهجرة وما بقي دون ذلك إن كان فيه كَسْر وكان اقلّ من نصف فألْقِه ولا تَعتَدّ به وإن كان اكثر من نصف فتَمِّمْ يومًا[2] وزِدْه على الايّام ثمّ أخْرِج الايّام من المحرَّم لكلّ شهر عدد ايّامه وهو شهر ل يومًا وشهر كط يومًا فما خرَجَ فشُهُور تامّة ماضية من السنة المُقْبِلة أعني المُسْتَقْبِلة التي انت فيها من سني الهجرة وهي التي لم تَدْخُلْ في عدد السنين وما بقي من الايّام دون شهر فهو ما مضى من ذلك الشهر الذي انت فيه من شهور العَرَب. ﴿ وإن طلَبْت تاريخ الهجرة من تاريخ الفُرْس ﴾ فخذ سني يَزْدَجِرْدَ التامّة فاضرِبْها في شه يومًا فما بلغ فزِدْ عليه من اوّل فَرْوَرْدِين ماه[3] الى اليوم الذي تُرِيد فما اجتمع فزد عليه ثلثة آلاف وستّمائة واربعة وعشرين فما بلغ فهو ما مضى من اوّل الهجرة من الايّام فاجعَلْه سِنِينَ عَرَبِيّة على الرَّسْم المتقدّم. ﴿ وإن اردت أن تعلَم ما مضى لتاريخ الفرْس من قِبَل تاريخ الرُّوم ﴾ بالحساب فخذ سني ذي القرنين التامّـة وألْقِ منهـا تسعمائة وثلثًا واربعين سنة فما بقي فهي السنين التي تُرِيد فاحفَظْها ثمّ خُذْ رُبْعها فإن وقع فيه كَسْر فلا تَعتَدّ به فما بلَغَتْ *ايّام الأرْباع فزِدْ عليها أبدًا سبعة وسبعين يومًا فما بلغ فزد عليـه من اوّل ايلول f. 71,v. الى اليوم الذي تُريد فإن كان ما يجتمع اكثر من شه يومًا فألْقِ منـه شه يومًا وزد على تلك السنين التي حفِظْت سنة أُخرَى وما بقي من الايّام فألْقِ لكلّ شهر عدد ايّامـه وأبْدأْ من اول فَرْوَرْدِين ماه[4] على الرسم المتقدِّم فإنْ وَقَعَ الكسر الذي يحصُل من الارباع ثلثـة ارباع فتلك السنة كبيسة فخـذ

1) Cod. العرب — 2) Cod. فتمه يوم — 3) Cod. افروزدين ماه — 4) Cod. افروزدين ماه

سِنو ذي القرنين التامّة فاحفَظها وما بقي من الأيّام التي دون السنة فأَلقِ منها لكلّ شهر عدد ايّامه وأَبدأ من ايلول فما حصَل فشهور تامّة وما لم يُتِمّ شَهرًا فهو ما مضى من الشهر الذي انتهيتَ اليه وهو الشهر المستقبل الذي انت فيه من الأيّام فإنْ فضِل معك كَسْر فلا تَعْتَدّ به وإن وقع الكسر نِصْفًا سَوَاءً فتلك السنة التي انت فيها وهي السنة المستقبلة التي لم تدخُلْ في عدد السِّنين التي حفِظتَ كبيسة فخذ لسُبَاط في تلك السنة تسعة وعشرين يومًا كاملة إن شاء الله. ❁ وإن اردت أن تعلَم تاريخ القبط من قِبَل تاريخ الروم بالحقيقة ❁ فخذ سني ذي القرنين مع السنة التي انت فيها ولو لم يدخُل منها إلّا يوم واحد ثمّ أَلقِ من ذلك مائتَيْن وسبعة وثمانين فما بقي فخذ رُبعه فإن وقَع فيه كَسْر فلا تعتَدّ به او لم يقَعْ فيه كسر فإنّ تلك السنة التي انت فيها كبيسة فإذا لم يقَعْ كسر فأَلقِ ممّا يجتمع لك من الأَرْباع يومًا واحدًا الّا أن ينقضِيَ سُبَاط فإذا ما انقضى سُباط فزد ذلك اليوم الى الارباع فما حصَل فزد عليه ابدًا ثلثة ايّام التي بها تتقدّم القِبْط لليونانيّين في مَدْخَل ايلول وهو تُوت فما بلغ فزد عليه من اوّل ايلول الى اليوم الذي انت فيه فإن زاد ذلك على شسه فأَلقها منه أَعني أَلقِ منه شسه وزد على
f. 70,v. سني ذي القرنين التي معك سنة تامّة. *وإن كانت السنة كَبِيسَةً وكان سُباط قد انقضى فخذ سكط يومًا وأَلقِ ممّا اجتمع لك من الأيّام شسو يومًا فما بقي من الأيّام بَعْدَ ذلك فهو ما مضى من ايّام القِبْط من تلك السنة التي انت فيها من سني القبط فأَلقِ لكلّ شهر ثلثين يومًا وأَبدأ من توت فما خرَج فشهور تامّة وما بقي دون ثلثين فهو ما مضى من ايّام الشهر الذي انت فيه من شهور القبط وبهذا التأريخ تُسْتَخْرَج حركات الكواكب. بقانون ثاوُن بَعْدَ أن يُزاد على السنين يب سنة لتكون من تمَات الاسكندر المَاقَذُونيّ ولا تُدخِل الشهر الاوّل المرسوم في الجداول في عدد الشهور. ❁ وإن اردت أن تعرف تاريخ الفُرْس من قِبَل تاريخ الهِجْرَة ❁ بالحِساب فخذ الأَصْل العربيّ الذي أَمَرْتُك بحِفْظه فزد عليه لِما مضى من السنة لشهر ثلثين يومًا ولشهر تسعة وعشرين يومًا وزد على ذلك ايضًا ما مضى من الشهر العربيّ الذي انت فيه من الأيّام فما بلغ فهو ما مضى من اوّل الهِجْرة الى اليوم الذي اردت من عَدَد الأيّام فانقُصْ من ذلك ثلثة آلاف وستّمائة واربعة وعشرين يومًا وهي التي بين الهجرة وبين يَزْدَجِرْدَ من الأيّام فما بقي فاقسِمْه على شسه فما خرَج فسِنُون تامّة من مَوْت يَزْدَجِرْد وما بقي دون شسه فخُذ لكلّ شهر عدد ايّامه وأَبدأ بفَرْوَرْدِين ماه[1] فاليوم الذي تنتهي اليه هو اليوم الماضي من

1) Cod. بافروزدين ماه

وإن اردتَّ غيرَ أيلول من الشهور فزِدْ على علامة السنة لِمَا مَضَى من السنة من الشهور التامّة لكلّ
شهر يكون ثاثين يومًا يومَيْن ولكلّ شهر يكون من احد وثلثين يومًا ثلثة ايّام ولا تَأْخُذْ لسُبَاط شيئًا إلّا أن
تكون السنة كبيسة فتأخذ له يومًا واحدًا فما بلغ فأَلْقِه سبعةً سبعةً وأَجْرِ فيه على الرَّسْم المتقدِّم من الطَّرْح
تخرُجْ الى اوّل يوم من الشهر الذي تُريد إن شاء الله.* ❁ وإن اردتَّ أن تعرف اوائل الشهور الفارسيّة ❁ f. 69,v.
بسِنِيهم المعلومة فخُذْ سِنِي يَزْدَجِرْدَ بنِ شَهْرِيَارَ[1] بن كِسْرَى مَلِك الفُرْس التامّة فزِدْ عليها أَبَدًا ثلثة فاضرِبْها
في ثلثمائة وخمسة وستّين فما بلغ فأَلْقِه[2] سبعةً سبعةً فما بقي دون سبعة او سبعة فأَلْقِه من يوم الأَحَد يكون
اليوم الذي يقِف فيه العَدَد هو[3] اوّل يوم من فَرْوَرْدِين ماه[4] وهو يوم النَّيْرُوز. وإن اردت غيره من
الشهور الفارسيّة فزِدْ على علامة السنة الذي عرَفْتَ به يوم النيروز لِمَا مضى من السنة من الشهور
التامّة لكلّ شهر يومَيْن غير آبان ماه فلا تَأْخُذْ منه شيئًا ثمّ أَلْقِ ذلك سبعةً سبعةً وأَجْرِ على الرسم
من إلقائها من يوم الاحد[5] وخُذِ اليوم الذي يَقِف فيه العدد مَبْدَأً للشهر الذي طلَبْتَ. ❁ وأَعْلَمْ ❁ انّ
القِبْط يتقدّمون اليونانيّين من اهل مِصْر في مَدْخَل ايلول بثلثة ايّام وهم يَسْبِقونهم في التأريخ في كلّ
اربع سِنِين بيوم ❁ فإذا اردت أن تعرف رُؤُوس شهور القِبْط ❁ فخُذْ سني ذي القرنين التامّة فزِدْ
عليها ابدًا ستّة[6] واْضرِبْه في ايّام السنة فما بلغ فأَلْقِه سبعةً سبعةً وما بقي دون سبعة او سبعة فأَجْرِه على
الرَّسْم المتقدِّم فحَيْثُ انتهى بك العَدَد هو اوّل يوم من ايلول وهو تُوت من السنة المستقبلة. وإن
اردت غيره من الشهور فزد على علامة السنة لِمَا مضى من السنة من الشهور التامّة لكلّ شهر تامّ
يومَيْن فما بلغ فأَلْقِه سبعةً سبعةً وأَلْقِ ما بقي دون سبعة او سبعة من يوم الأَحَد يكون اليوم الذي
تنتهي اليه بالعدد اوّل ذلك الشهر الذي تُريد فإنِ انْقَضَتِ الشهور كلّها فأَلْقِ بَعْدَ ذلك خمسة ايّام
وحينئذٍ تدخُل السنة التي تستقبل لأنّ تلك الايّام هي اللَّوَاحِق التي لا تُعَدّ من الشهور إن شاء الله.
❁ وإن اردت أن تعرف تاريخ الرُّوم بتاريخ الهِجْرة ❁ وهو التَّحْويل* فتَعْلَمَ اليوم الذي انت فيه من شهور f. 70,r.
الروم وكَمْ سنةً لذي القَرْنَيْن فخُذِ الأَصل العَرَبِيّ الذي أَمَرْتُك بحِفْظه فزِدْ عليه ثلثمائة وسبعة عشر
فما بلغ فزد عليه ما مضى من السنة من الشهور العربيّة والايّام فما اجتمع فأَقْسِمْه على ثلثمائة وخمسة
وستّين يومًا ورُبْع يوم فما خرج فسِنُون تامّة فزد عليها ابدًا تسعمائة واثنتين وثلثين سنة فما اجتمع فهو

1) Cod. سهرياز ; postea deest بن — 2) Cod. addit من — 3) Cod. وهو — 4) Cod. افروزدين ماه — 5) Deest in cod. — 6) Cod. سبعه

زيادة مُلْقِيَة فجميع ايّام السنة الفارِسيّة ثلثمائة وخمسة وستّون يومًا بِلا كَسْر فيها إن شاء الله. ﴿ أسماء شهور القِبْط ﴾ تُوت بابَه أتُور كِيَهْك طُوبَه أَمْشِير[1] بَرْمَهات بَرْمُوذَه بَشَنْس بَوُنَـه أَبِيب ـِسْرَى[2] كلّ شهر منها ثلثون يومًا وخمسة ايّام تُلْقَى بعد الشهور تسمَّى اللّواحِقَ فجميع ايّام السنــة القِبْطِيّة ثلثمائة وخمسة وستّون يومًا ورُبع يوم وفي السنة الرابعة شسو يومًا وتأريخ الرُّوم والقِبْط هو من تَمات الإِسْكَنْدَرِ المَاقَذُونِيّ لأَهل مِصْرَ وللرُّوم من سِنِي ذي القَرْنَيْن الإسْكَنْدَر وبينهما اثنتا عشرة سنة مصريّة. ﴿ فإذا اردتَ انْ تعرِف ﴾ بسِنِي الهِجْرَة رَأْس كلّ شهر تُريد من سني العَرَب فخُـذْ سني الهجرة التامّة فاْضرِبْها في ثلثمائة واربعة وخمسين يومًا وخُمس وسُدْس يوم فما بلغ انْظُرْهُ فإن وقَع فيه كَسْر وذلك الكسر اقلّ من نصف يوم فأَسْقِطْه ولا تعْتَدّ به وإن كان أكثر من نصف يوم فاْحتَسِبْ به يومًا وزِدْه فيما يجتمع من الأيّام فما بلغ عدد الأيّام فهو ما مَضَى من اوّل الهجرة الى آخِر تلك السنة التامّة من الأيّام وهو الأَصل فاْحفَظْه ثمّ خُذْ هذا الأَصل وزِدْ عليه خمسة ايّام وأَلْقِ المجتمع سبعــةً بسبعة *فما بَقِيَ دون سبعة او سبعة فهو علامة السنة المستَقْبِلة فأَلْقِه من يوم الأَحَد يخرُج بك الحساب الى f. 69,r. اليوم الذي يدخُــل بــه المحرّم من السنة التي انت فيها وهي المنكسِرَة. ﴿ وإن أَرَدْتَ غــيره من الشهور ﴾ فزِدْ على علامة السنة لِمَا مَضَى من شهور السنة التامّة لشهرٍ يومَيْن ولشهرٍ آخرَ يومًا يكون ذلك لكلّ شهرَيْن تامَّيْن من الشهور القمريّة ثلثة ايّام فإنْ كان شهر واحد او بقي شهر مُفْرَد فخُذ له يومَيْن ثمّ أَلْقِ ذلك سبعةً سبعةً وأَلْقِ ما يَبْقَى دون سبعة او سبعة من يوم الأَحَد يَقِفْ بك الحساب في اليوم الذي يدخُل به ذلك الشهر الذي طَلَبْتَ علامتَه. وهذا هــو الحساب الذي يُعْمَل عليــه في الزِّيجَات والتَّوارِيخ فــلا تَتَعَدَّه[3] الى غيره زاد او نقَص. ﴿ وإن اردتَ أن تعرِف اوائــل الشهور الروميّة ﴾ بتأريخ ذي القَرْنَيْن على ابْتِدَاء المِصْرِيّين فخُذْ سِني ذي القرنين التامَّة فزِدْ عليها رُبعهــا فما بلَغ إن وقَع فيه كَسْر فلا تعتَدّ به زاد على النصف او نقَص منه ثمّ اضْرِبْ مَبْلَـغ ذلك في ثلثمائة وخمسة وستّين يومًا وأَلْقِ ما بلَغ ذلك سبعةً سبعةً فما بقي دون سبعة او سبعة فهو علامة السنة فأَلْقِها على الرَّسْم الاوّل تخرُج الى اوّل يوم من أَيْلول من السنة المستقبلة التي انت فيهـا فإن وقـع الكَسْرُ نِصْفًا سَوَاءً فإنّ السنة الداخلة عليك كبيسة أعني السنةَ المستَقْبِلة وإن زاد على النصف او نقَص بك فلا[4].

1) Cod. امسير — 2) Cod. مشرى — 3) Cod. تتعداه — 4) Deest in cod.

فإنّا وجدنا في عروضها اختلافًا كثيرًا وقع فيما نَرَى من قِبَل ما يُعْمَل به في معرفة العَرْض فغيّرنا مأخذ العَمَل الذي وجدناه لها في كتاب بطلميوس الى ما رأيناه يُقارِب ويُوافق ما نَجِدُ من عروضها بالرَّصد. وقد يُمكِن أن يكون ما وقع في العَمَل في كتاب بطلميوس من قِبَل المُترجِم للفظه اليونانيّ او خَلَل وقع في النُّسْخَة التي منها تَرْجَمَ الكتاب والله أعلَم.

الباب الثاني والثلثون

في معرفة تأريخ العَرَب والروم والقِبْط والفُرْس وتحويل بعضها الى بعض.

قال إنّ أسماء شهور العَرَب المُحَرَّمُ صَفَرُ رَبيعُ الأوّلُ رَبيعُ الآخِرُ جُمادَى الأُولَى جُمادَى الآخِرَةُ رَجَبُ شَعْبانُ رَمَضانُ شَوّالُ القَعْدَةُ الحِجّةُ وهي شَهْرٌ ثلثون يومًا وشَهْرٌ تسعة وعشرون يومًا إلّا ذو الحِجّة فهو من تسعة وعشرين يومًا وخُمْس وسُدْس. ❁ أسماء شهور الرُّوم ❁ على ابتداء اليونانيّين واهل مِصْرَ أيلولُ ل يومًا تِشرينُ الاوّل لا يومًا تِشرينُ الثاني ل يومًا كانُون الاوّل لا يومًا كانُون الآخِرُ لا يومًا ايضًا سُباطُ كح يومًا ورُبْع يوم فيُضاف الرُبْع الى الرُبع ثلث احوال مُتَوالِيات وتُكْبَس السنة في الرابعة فيكون فيها سُباط كط يومًا آذارُ لا يومًا نِيسانُ ل يومًا أيّارُ لا يومًا حَزِيرانُ ل يومًا تَمُّوزُ لا يومًا آبُ لا يومًا فجميع ايّام السنة العَجَمِيّة شسه يومًا ورُبع يوم وفي السنة الكَبِيسة شسو وهي السنة التي يكون فيها سُباط من تسعة وعشرين كاملة إن شاء الله.* ❁ أسماء شهور الفُرْس ❁ f. 68,v.
فَرْوَرْدِينْ[1] ماه [اوّل يوم منه النَّيْرُوز][2] أَرْدِبِهِشْت[3] ماه خُرْداذ ماه تِيرْماه مُرْداذ ماه[4] شَهْرِيوَرْ ماه[5] مِهْرماه آبان ماه اليوم السادس والعشرون من آبان ماه الفَرْوَرْدَجان[6] وهي عشرة ايّام خمسة منها بَقِيّة آبان ماه الى الثلثين الواجبة له وخمسة ايّام تُطْرَح ولا تُعَدّ من الشهور واليوم السادس عشر[7] من مِهْر ماه المِهْرجان آذَرْماه دَيْماه بَهْمَن ماه إسْفَنْدارْمَذ ماه وكلّ شهر منها ثلثون يومًا وخمسة بعد آبان ماه

1) Cod. semper افروزدين; Plato: Afrosdmeh, Efrosdmeth, Affrosdmec, Effrosdimec, cet. — 2) Haec in cod. post اردبهشت ماه leguntur. — 3) Cod. اردبهشت — 4) Cod. امرداذماه — 5) Cod. شهريرماه — 6) Cod. الفرودجان — 7) Cod. وعشرين

الكواكب الخمسة المتحيّرة كثيرًا في مواضع من افلاك تداويرها احدها اذا وافق الكوكب نقطة البعد الابعد منه والثاني اذا وافق نقطة البعد الاوسط والثالث حين يوافق نقطة البعد الاقرب وفي غير ذلك من المواضع التي تكون لمركز فلك التدوير في الفلك الخارج على جهة البعد عن نقطة البعد الابعد منه والقرب منها حتّى وَقَفْنا على ما ظهَر من حركاتها الوُسْطَى في الطول من الزيادة * على الحركات f. 67,v. الموضوعة في كتاب بطلميوس ومع ذلك ايضًا على معرفة ما ظهَر من اختلاف حركاتها ومواضع بعدها الابعد في افلاكها الخارجة من فلك البروج وصَحَّحْناه وأثْبَتْنَاه في الجداول بَعْدَ أن أَلْحَقْنَا في مسيرها في الطول ما وجَدْناه في كلّ واحد منها من الاستدراك وامّا تعاديلها فإنّا وجدناها مقارِبة لِمَا في كتاب بطلميوس وكذلك مواضع أبعادها فأثبتناها بحالها إلّا ما كان من بُعْد المُشْتَرِي الابعد فإنّا قِسْنَاه بالقمر مِرَارًا كثيرة بحَسَب موضع القمر المَرْئِيّ في اوقات القياسات فوجدناه نَقَصَ من المقدار الموضوع بقريب من ثمانية اجزاء. ولمّا كانت حركات الكواكب العَلَوِيّة في افلاك تداويرها هي ما يبقى من مسير الشمس الاوسط اذا أُنقِصَ منه حركة الكوكب الوُسْطَى في الطول وكان مسير الزُّهَرَة وعُطارِدَ الاوسط مثل مسير الشمس الاوسط فأمّا حاصّتها فإنّها تخرج من الجداول ونَجِدُ حاصّة الزُّهَرَة اكثر من حاصّتها الموضوعة بقريب من اربعة اجزاء ونصف وحاصّة عُطارِدَ قريبًا من جزءَيْن ونصف[1] فقَسَمْنا ذلك على الزمان الذي بَيْنَنَا وبين بطلميوس وزِدْنا ما حصَل اليوم الواحد من ذلك في مسير حاصّة كلّ واحد منهما ليوم ولم نُغْفِلْ شيئًا نَرَى أنّه يقع من قِبَله خَلَل بقَدْر الطاقة إلّا وأحكَمْناه[2] وإن كانت حركاتها غيرَ مُدرَكَة بالحقيقة ولا يُمكِن إدرَاك حركات النيّرَيْن وذلك أنّ أرصادها إنّما وقَعَتْ عند مُوافَقَتِها لبعض الكواكب الثابتة بالتقريب. ولمّا كانت ايضًا أبعادها البعيدة تتحرّك بحركة فلك الكواكب الثابتة استَغْنَيْنا عن وَضْع جداول الحركات لحاصّة كلّ كوكب من الكواكب العَلَوِيّة ولمسير الكوكبَيْن السُّفْلِيَّيْن وعن قِيَاس أبعادها الى قَلْب الأسد او غيره من الكواكب الثابتة وأَلْقَيْنا ايضًا ذِكْر الأرصاد * التي كانت لها عندنا في المواضع المذكورة طَلَبَ الإيجاز ولِكَيْلا تكثر الخُطَب فيما نُحاوِل من البيان في f. 68,r. كلّ كوكب منهما. وامّا عُرُوض الثلاثة الكواكب العلويّة أعْنِيهم زُحَل والمُشْتَرِي والمرّيخ فإنّها تُقارِبُ ما وجدناها من الأقدار في كتاب بطلميوس فأقرَرْناها بحالها في تَعرُّف عُرُوضها وامّا الزُّهَرَة وعُطارِد

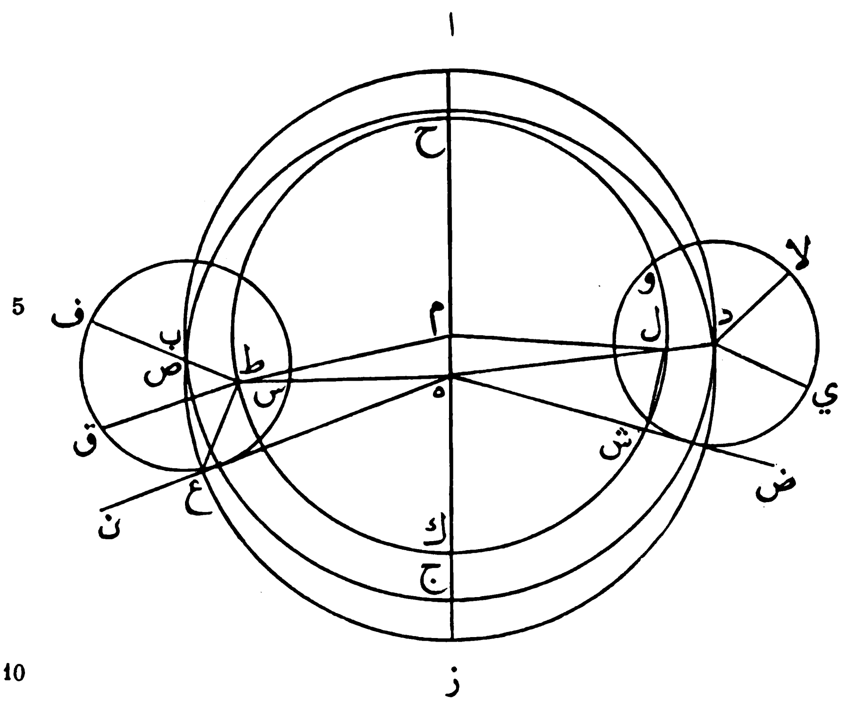
1) Sed differentia est unius gradus; cfr. adnotationes ad versionem. — 2) Cod. sine و

المعدّل اذا كانت حاصّة الكوكب المعدّلة اقلّ من قف ويُنقَص منه اذا كانت الحاصّة المعدّلة اكثر من قف فيكون ما يحصُل بَعْدَ تلك الزيادة او ذلك النُّقصان هو بُعْد الكوكب في فلك البروج عن نقطة البعد الابعد من الفلك الخارج المحدودة الموضع في فلك البروج. ﴿ واما عِلّة الرُّجوع في الكواكب المتحيّرة ﴾ فهي انّ اختلاف تعديل الكوكب في الزيادة والنقصان في اليوم الواحد في بعض مواضعه من فلك التدوير اكثر من مسيره الاوسط التي هي حركة مركز فلك التدوير في الفلك الخارج ليوم فإذا قُوِّمَ موضع الكوكب الحقيّ في اليوم ثمّ زِيدَ على وَسَطه مسيره ليوم آخر ثمّ نُقِصَ[1] من ذلك ما هو اكثر من التعديل الاوّل باكثر من مسيره الاوسط في ذلك اليوم او زِيدَ على ذلك من التعديل ما هو اقلّ من التعديل الاوّل باكثر من مسير الكوكب الاوسط في اليوم كان موضع الكوكب في فلك البروج اقلّ من الموضع الذي كان فيه بَدْئيًا ولا يتهيّأ ذلك إلّا اذا كان الكوكب في نصف[2] فلك تدويره الاقرب الذي *هو بالاُضطِرار اقلّ من النصف الأعْلَى لأنَّ قوس f. 67,r. الفلك الخارج تُحدّ هٰذَيْن النِّصْفَيْن. فأمّا النصف الأسْفَل فهو قوس ش و وامّا النصف الأعْلَى فهو قوس و لا ي ش ولذلك اذا انتهى مسير الكوكب من نقطة البعد الابعد في فلك التدوير الى نقطة و كان فيه كالواقف المنصوب في الدائرة فإنّه يقع عند ذلك في الخطّ المُماسّ لفلك التدوير الذي يخرُج من نقطة ه فيكون عند ذلك نقصان وزيادة اختلاف تعديله ليوم مثل مسيره الاوسط ليوم فلا تظهَر له حركة حتّى يجوز نقطة و فيقع في النصف الاسفل فلا تَزال حركته في فلك البروج تُرَى الى الجهة المتقدّمة من البروج حتّى ينتهي الى علامة ش فيقع في الخطّ المماسّ ثانيةً فيكون كالواقف المُترقّع في الدائرة على تلك الجهة فإذا تَرَفَّعَ عن نقطة ش بدأَتْ حركته تُرَى الى جهة تَوالي البروج ما دام في النصف الأعْلَى من فلك التدوير. وإن كان الكوكب في ذاته لا[3] رُجُوعَ له في مسيره وإنّما يَعرِض له ذلك عندنا لاختلاف مراكز افلاكه وحاله في فلك التدوير. وأمّا الشمس والقمر فإنّهما لا يَعرِض لهما ذلك عندنا وذلك لأنّ مسير كلّ واحد منهما في اليوم اكثر من اختلاف تعديله في اليوم أضعافًا كثيرة فليس ببَيِّنٍ[4] فيهما حال الرُّجوع وإن كانا لا بُدَّ لهما في ذاتهما من مسير في النصف الاقرب[5] من فلك تدويره ولكنّه لا يُحَسُّ لهما ذلك. ﴿ وقد امتحنّا حركة كلّ كوكب ﴾ من هذه

1) Cod. ينقص — 2) Deest in cod. — 3) Cod. الا — 4) Cod. بين — 5) Vel الاسفل; cod. الاقل

ط الذي هو فيما بين نقطتي ح ك من الفلك الخارج وذلك اقلّ من نصف دائرته كان موضع البعد الحقيّ في فلك التدوير نقطة ف وموضع البعد الابعد الاوسط نقطة ق ومنها يكون مسير الكوكب في فلك التدوير الخاصّ له وذلك هو قوس ق ع ولذلك يكون مسيره في الخاصّة اكثر من قوس ق ع بقوس ق ف التي هي الاختلاف. وكذلك ايضًا يكون موضع مركز فلك التدوير الذي يُرى على نقطة ه في فلك البروج اقلّ من الذي يُرى على مركز م بقوس ق ف ايضًا وذلك أنّ نقطة ف اقرب الى نقطة م من نقطة ق وكذلك اذا جعلنا مركز فلك التدوير في نصف الدائرة الثاني على نقطة ل صار موضع مركز فلك التدوير الذي يُرى فيه من فلك البروج على مركز ه اكبر من الموضع الذي يُرى فيه على مركز م بقوس لا ي فصار البعد الابعد الحقيّ الذي يرى على مركز ه اقلّ من البعد الابعد الاوسط الذي يرى على مركز م بقوس لا ي ايضًا وذلك أنّ الكوكب في رسم ش من فلك التدوير وحركته الوُسطى في فلك التدوير الخاصّ له من نقطة ي الى نقطة لا ثمّ الى نقطة ش وحركته الحقيقيّة تكون من نقطة لا فقوس لا ش من فلك التدوير اصغر من قوس ي لا ش بقوس ي لا ولذلك يُزاد تعديل الخاصّة والمركز على المركز اذا كانت حركة مركز فلك التدوير فيما بين نقطة البعد الابعد من الفلك الخارج الى نقطة البعد الاقرب منه ممّا يَلي علامة ل ويُنقص من الخاصّة واذا كان مركز فلك التدوير في النصف الثاني من الفلك الخارج الذي هو ممّا يَلي علامة ط يُنقص تعديل الخاصّة والمركز *الذي هو قوس ي لا من المركز ويُزاد على الخاصّة فإذا عُرِفَ موضع المركز (f. 66,v.) الحقيّ من فلك البروج عُلِمَ به حِصَص الاختلاف من الزيادة والنُقصان الذي يكون لفلك التدوير عند انحرافه فإنّه في الفلك الخارج[1] وايضًا فإنّه اذا كان الكوكب في موضع ع من فلك التدوير كان بعده عن نقطة ق اقلّ من نصف دائرة فلك التدوير فلذلك يكون موضعه الذي يُرى فيه من فلك البروج اكثر من موضعه الذي فيه مركز ط من فلك البروج بالقوس التي على عمود ع ط[2] واذا كان الكوكب في موضع ش كانت قوس لا ش من فلك التدوير اكثر من نصف دائرته فلذلك يكون موضعه الذي يُرى فيه من فلك البروج اقلّ من الموضع الذي يُرى فيه مركز ل بالقوس التي تقع على عمود ل ش ولذلك يُزاد تعديل الكوكب الاوسط المعدَّل بانحراف فلك التدوير على المركز

1) Deest in codice. — 2) Cod. ع ص



قال اوّل مـا رسَمْتُ دائرة الفلك المثَّـل عليهـا ا ب ج د مركز على ه ودائرة *أُخرَى للفلك المائل[1] عليهـا f. 65,v. ح ب ز د مركزها ايضًا نقطة ه كما تقع في الكرِيّ ودائرة ثالثـة للفلك الخارج عليهـا ح ط ك ل وعلى مركزهـا م فبيّنٌ أنّ نقطـة ح هي البعد الابعد ونقطة ك البعد الاقرب من الفلك الخارج المركز ونجعَل نقطة ط من الفلك الخارج مركزًا لدائرة فلك التدوير ونُدير عليها دائرة فلك التدوير عليها ف ق س ونُخرِج منه[2] خطّ م ط ق وخطّ ه ط ف ونفرض مَوْضع الكوكب من فلك التدوير نقطة ع ونُخرِج خـطّ ه ع ن[3] الذي نُرَى عليـه حركة الكوكب في فلك البروج وبيّن انّ قطر ا ز يجوز على المراكز وايضًا نتّخذ نقطة ل من الفلك الخارج مركزًا ونُدير عليـه دائرة لفلك التدوير عليها ي لا س[4] ونُخرِج خطَّيْ م ل ي و ه ل لا ونَجعَل الكوكب في موضـع س من فلك التدوير ونُخرِج خطّ ه ش ض الذي يُرَى عليه في فلك البروج فبَيِّنٌ هو في هذه الدّوائر انّـه اذا كانت نقطة ا سَمْت البعد الابعد في فلك البروج وكان الكوكب في نقطة ع من فلك التدوير الذي مركزه ط وكان مركز فلك التدوير في نقطة ح إنّ الخطّ الذي يخرُج من نقطة ه يجوز على مركز م ونقطة ا و ح ونَجد نقطة البعد الابعد في فلك التدوير على علامـة ق التي في[5] خـطّ م ط ق وذلك أنّ خطّ م ط ق عند ذلك يكون موضع خطّ ه م ا ويكون موضع ق حينئذٍ موضـع ا فيكون البعد الابعـد الاوسط والحقيقيّ سَوَاءً بِلَا اختلاف لأنّ خطّ ه ط ف الذي عليـه نُرَى نقطـة البعد الابعد الحقيقيّة حينئذٍ يصير موضع خطّ ه ا *ايضًا ولكن اذا صار مركز فلك التدوير في موضـع f. 66,r.

1) Deest in cod. — 2) Cod. من — 3) Pro ع cod. ف — 4) Cod. ي لا ع — 5) Cod. الذي قد

الباب الواحد والثلاثون

في صِفَـة أفـلاك الكواكـب الخمسة وحالاتهـا.

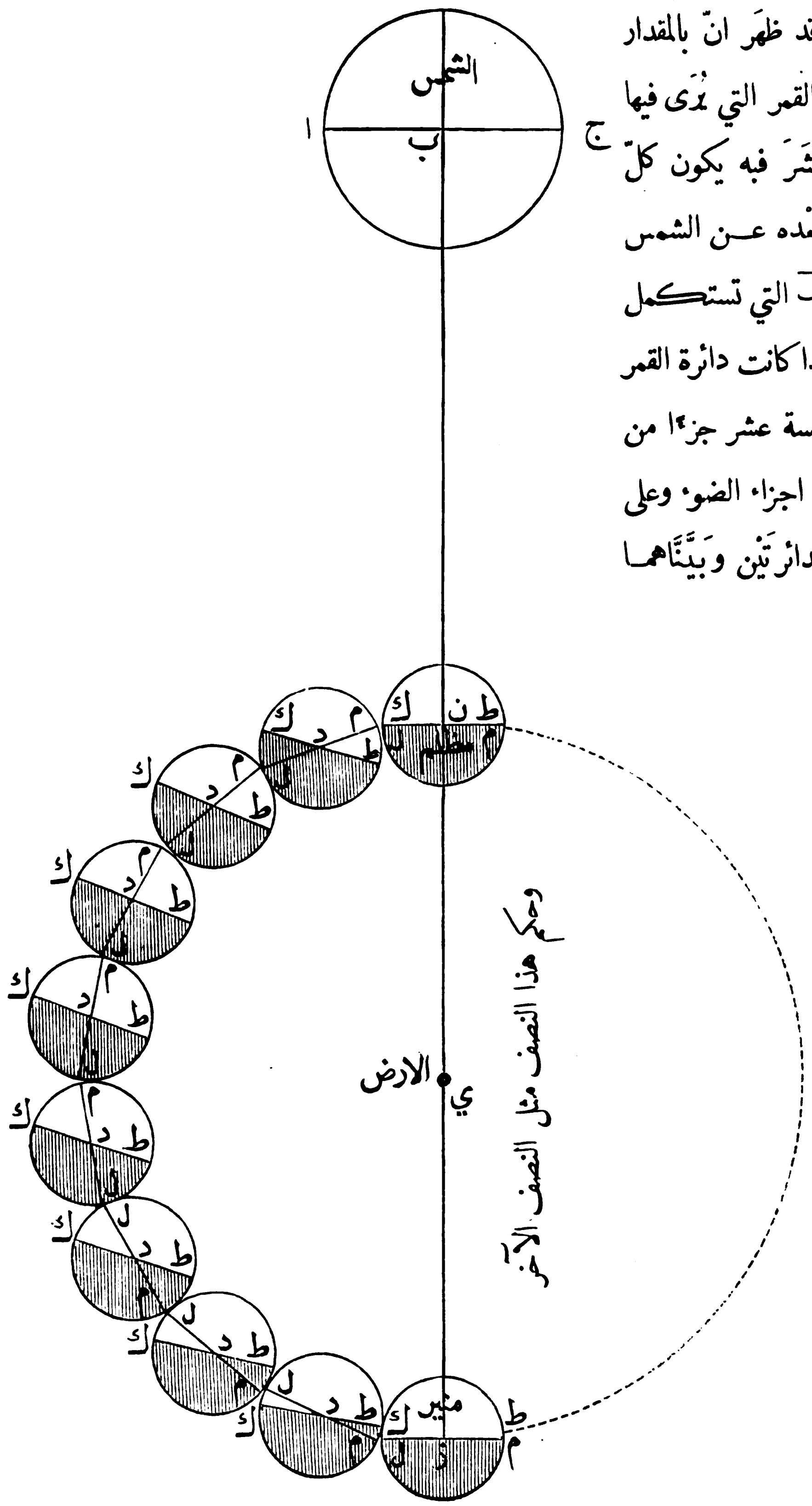
قال امّا صِفَة أفلاك الكواكب الخمسة وحالاتها التي عُرِفَتْ لها باختلاف مسيرها على طريـق البُرْهان فإنّ لكلّ كوكب منها اربعة افلاك على هَيْئة افلاك القمر احدها المُمَثَّل بفلك البروج مركزه مركز فلك البروج معتدِل تحته وحركته كحركته والثاني الفلك المائل ومركزه مركز الفلك الممثّل وسَعَتُه كسَعَته ومَيْله عن دائرة الفلك الممثّل اكثر ما يكون الى ناحية الشّمال والجَنوب بقَـدْر عرض الكوكب كلّه وفي داخل هذا الفلك فلك آخر خارج المركز عن مركز الفَلَكَيْن متعلّق به يُلاصِقه على نقطـة هي نقطة البُعْد الأَبعَد وبقَدْر ما بين مركزَي الفلكيْن يُعلَم تعديل الخاصّة والمركز لكلّ كوكب منها على حَسَب ما تَبَيَّنَ في القمر والفلك الرابع فلك تدوير الكوكب ومركزه يَجْرِي على هذا الفلك الخارج من نقطة البعد الابعد الى جِهَة تَوَالي البروج بقدر حركـة الكوكب الوُسْطَى في الطُّـول في اليوم والكوكب يتحرّك في فلك التدوير من نقطة البعد التي تُرَى على مركز فلك البروج الى جهـة تَوَالي البروج ايضاً بقدر حركـة الكوكب الخاصّة له في كلّ يوم ونصف قُطْر كلّ فَلَك من أفلاك تداوير الكواكب يكون بقدر تعديله الأوسَط وله انحراف *في اسفل الدائرة واعلاها يكثُر في اسفلها فيزيـد f. 65,r.
على الاوسط ويقِلّ في اعلاها فينقُص عن الاوسط وهذا التعديل الاوسط هـو المرسوم في الجَـدْوَل السادس من جداول تعديل الكوكب وأقدار النقصان هي المرسومة في الجَدْوَل الخامس واقدار الزيادة هي المرسومة في الجَدْوَل السابع وامّا المرسوم في الجَدْوَل الرابع فهو الدقائق التي يُؤْخَذ بقدرها مـن الزيادة والنقصان على الجهة التي جاَءتْ في القمر للزيادة. وامّا المرسوم في الجَدْوَل الثالث فهو تعديـل الخاصّة والمركز الذي يخرُج ممّا بين المركزين

وهذه أمْثَال الأَفْلاك التي ذكَرْنا أنّنا نرسُمها [1]

---

1) Figuram damus quam codex ineptissime praebet.

*وقد تَبَيَّنَ بما قد ظهر انّ بالمقدار f. 64,v.
الذي به تكون دائرة القمر التي يُرَى فيها الضَّوْء كاملًا خَمْسَةَ عَشَرَ فيه يكون كلّ اثنَيْ عشر جزءًا من بُعْده عن الشمس جزءًا واحدًا الى تمام قف التي تستكمل الخمس عشرة كلّها واذا كانت دائرة القمر بب جزءًا كان كلّ خمسة عشر جزءًا من البعد جزءًا واحدًا من اجزاء الضوء وعلى هذه النِّسَب رَسَمْنا الدائرتَين وبيّنّاهما إن شاء الله تعالى.



اليوم او اقلّ الى أن ينتهِيَ الى المُقَابَلة فيكون مركز دائرته نقطة زَ ونجعَل مراكز دَوَايِر القمر فيما بين نقطتَيْ زَ نَ على علامة دَ يَتلُو بعضها بعضًا. ونُخرِج[1] من طَرَفَيْ قطر الشمس اللّذان هما علامتَي[2] اَ جَ خُطُوطًا الى دَوَايِر القمر كلّها يُماسّ كلّ دائرة منها خطّان على طَرَفَيْ قطر دائرة القمر ونرسُم عليهما في جميع الدَّوَايِر علامتَيْ كَ طَ ونَصِل بين نُقطتَيْ كَ طَ من كلّ دائرة بخطّ يجوز على مركز دَ فنُحَمِّر فيه النصف المَضِيء الذي يُواجِهُ الشمس من دائرة القمر ونَطمِس النصف الآخر الذي لا تَرَاه الشمس *ثمّ نُخرِج من نقطة يَ التي لمركز الارض الى كلّ دائرة من دَوَايِر القمر f. 63,r. خطَّين يُماسَّانِ دائرة القمر ونرسُم على موضع المُمَاسَّة من كلّ دائرة علامتَيْ مَ لَ ونصِل بينهما بخطّ يجوز على نقطة دَ من كلّ دائرة فنجِد النصف الذي يقَع عليه البَصَر من تلك الدائرة وهو النصف الذي يواجه الارض فبحَسَب ما يقَع في هذا النصف الذي يواجه الارض ويقع عليه البصَر من النصف المَضِيء الذي يواجه الشمس يكون مقدار الضَّوْء الذي يُرَى في القمر فبَيّنٌ في هذا الشَّكل انّ نقطتَيْ مَ لَ في دائرة القمر عند المُحَاق تقعانِ في موضع نقطتَيْ كَ طَ فإذا بَعُدَ القمر عن الشمس وقَع من نصف دائرته الذي يواجه الشمس في النصف الذي يواجه الارض قِطْعة صغيرة فكلّما زاد بعده عن الشمس زاد عِظَم القِطْعة الى ان ينتهي رُبع الشَّهْر فيكون النصف مقدار النصف من النصف الذي يواجه الارض ثمّ لا تَزَال القطعة تعظُم وتزيد على ذلك المقدار الى ان يُقابِل القمرُ الشمسَ فيكون النصف الذي يواجه الشمس كلّه هو الذي يواجه الارض فتصير نقطتي مَ لَ في مَوْضِعَيْ[3] كَ طَ ❁ وسنصوِّر هذا الشكل ❁ ونوقِع فيه عشر دوايِرَ للقمر يكون بُعْد القمر عن الشمس في كلّ دائرة من التسع دَوَايِرَ التي بَعْدَ دائرة الاجتماع عشرين جزءًا من اجزاء نصف الفلك ويصير شَكْل الضَّوْء في دائرة القمر على حَسَب مقادير هذه الأبعاد عن سَمْت موضع الشمس الذي هو نقطة بَ واذ ذلك كذلك فقد وَضَحَ في هذا الشكْل زيادة ضوء القمر ونُقْصانه على الجهة التي تَرَى في بسيط الدائرة وامّا في المجسَّم المستدير فإنّه ضِعْف كلّ قِطْعة لأنّ زاوية على الجهة الكُرِيَّة على خِلاف هذا الشكْل وسنُمَثّله فيما يستأنف إن شاء الله تعالى وبالله التوفيق*[4] f. 63,v.

1) Cod. يخرج — 2) Cod. التي هي علامة — 3) Cod. موضع. — 4) Fol. 64,r. nihil continetur. In figura litteras, quae in imagine codicis et Platonis omnino desunt, ad mentem auctoris restituimus; omisimus contra omnes rectas ا ك et ج ط, ne perspicuitas imaginis minueretur.

على الاربعة الاجزاء والنّصف التي بين قطر الارض وقطر الشمس بالتقريب كان الذي من مركز الارض الى طَرَف الظلّ مائتين واربعًا وخمسين مرّة وثُلُثَيْ مرّة مثل نصف قطر الارض. واذا كان قطر فلك تدوير الشمس كلّه الذي هو ضِعْف ما بين المركزَيْن كما قد كان ظهر فيما تقدّم من هذا الكتاب وهو قريب من اربعة اجزاء وسُدْس كان اختلاف بُعْد الشمس عن مركز الارض قريبًا من ستّ وسبعين مرّة مثل نصف قُطْر الارض ونصف ذلك هو ثمانية وثلثون وهو حِصَّة البعد الاوسط فبعد الشمس الاقرب عن مركز الارض يكون الفًا وسبعين مرّة مِثْل نصف قطر الارض وبعدها الاوسط يكون الفًا ومائة وثمانية وبعدها الابعد الفًا ومائة وستّة واربعين على ما كان تَبَيَّنَ والقمر يستُر الشمس عن الأبصار اذا كان بينه وبينها الف وخمس وثمانون مرّة مثل نصف قطر الارض بالتقريب وهذه النسبة التي ظهَرَتْ لنا بالكسوفات الشمسيّة. ﴿ وامّا قبول القمر الضوء ﴾ فمن الشمس تكون الزيادة والنُّقْصان في ضَوْئِهِ بِحَسَب بعده وقُرْبه منها وذلك أنّ كلّ مُجسَّم مستدير فإنّما يقع البَصَر على النصف الذي يُوَاجِهُ البَصَر منه فقط فنصف كُرَة القمر التي تُوَاجِهُ الارض هو النصف الذي يواجه الشمس اذا رَأَيْنا القمر مُمْتَلِئَ الضَّوْء وذلك يكون في اوقات انتصاف الشهر القمريّ فإذا كان النصف الذي f. 62,v. يواجه الارض خِلاف النصف الذي يواجه الشمس *وكان الذي يواجهها هو النصف الباقي لم نَرَ فيه شيئًا من الضوء ويكون ذلك وقت المُحَاق وفيما بين ذلك فإنّما نَرى الضَّوْء فيه بحَسَب ما يقع في النصف الذي يواجه الأبصار من النصف الذي يواجه الشمس من النور وهو كلّما بَعدَ عن الشمس من وقت المُحَاق كثُر الضوء فيه ويزيد الى أن يُقابلها على قريب من[1] قطر الفلك فيَمْتَلِئُ الضوء فيه ثمّ يَبْدَأُ بالنقصان كما كان في الزيادة الى أن يَضْمَحِلّ[2] في آخِر الشَّهْر. ﴿ ونرسم مِثال ذلك ﴾ دائرةً لفلك القمر على مركز ي وقطر ز ن ونمُدُّ قطر ز ن الى نقطة ب ونتّخِذ نقطة ب مركزًا ونُدير عليه دائرةً للشمس على قطر ا ج ولتكن نقطة ي مركز الارض وخطّ ب ي بعد الشمس عن الارض في القُوّة ونتّخِذ نقطة ن من الفلك القمريّ المائل مركزًا ونُدير عليه دائرةً للقمر لوقت الاجتماع حَيْثُ يكون مركز دائرته تحت مركز دائرة الشمس في السَّمْت اعني على الخطّ الذي يجوز على مركز الشمس والارض ثمّ يبعَد مركز دائرة القمر عن نقطة ن في فلكه بحَسَب مَسيره في اليوم او في اكثر من

---

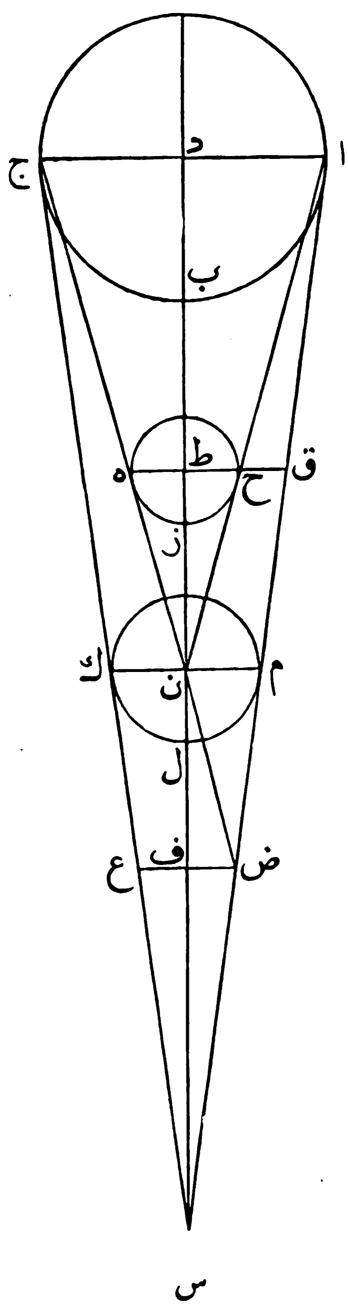
1) Cod. addit نصف — 2) Cod. يضطحل

وارب‍عًا واربعين مرّة ونصفًا ولكن عظم الارض مثل عظم القمر تسعًا وثلثين مرّة ورُبعًا. وايضًا فإنّه اذا كان خطّ م ن جزءًا واحدًا كان[1] خطّ ف ض ـ مه لج وخطّ ف ن بذلك المقدار ايضًا سدي فإذا جُعِل خطّ س ن كلّه جزءًا واحدًا كان خطّ ف س منه ـ مه لج وخطّ ف ن ـ يد كب الباقية لتمام الجزء الواحد واذا[2] كان خطّ س ف [الى خطّ ف ن][3] نسبة الخمس والاربعين دقيقة والثماني والثلثين ثانية الى الاربع عشرة دقيقة والاثنتين والعشرين ثانية فخطّ س ف يكون مائتين وثلثة ونصفًا وثُلثًا بالمقدار الذي به *يكون خطّ ف ن اربعة وستّين وسُدسًا واذا أُضيفَ خطّ ف ن الى خطّ س ف كان خطّ س ن الذي من f. 61,v.
طَرَف الظِلّ الى مركز الارض مائتين وثماني وستّين مرّة مِثل نصف قطر الارض بالتقريب ولكن الذي من مركز الشمس[4] الى طَرَف الظلّ وهو خطّ د س يكون الفًا واربعمائة وثماني وسبعين مرّة مثل نصف قطر الارض الذي هو خطّ م ن فهذه النِّسَب التي استخرجها بطلميوس والأبعاد على ما عمِل عليه من مقدار قطر الظلّ ومقدار قطر القمر والشمس. ❁ واذ كُنّا قد اوضحنا ما ظهر في ذلك ❁ من الاختلاف وأمّا[5] قطر القمر في ابعد مَجازه انّما يكون ـ كط ل ونصف قطر الظلّ في ابعد مجاز القمر[6] ـ لح ل وقطر الشمس قد كان على ما ذُكِر ـ لا ك وعلى هذا الرَّسم نَجد قطر القمر ينقُص عن قطر الشمس دقيقة ونصفًا وثُلثًا فإذا اخذنا مقدارها من الخمس الدقائق والنصف والثُّلث التي يختلف بها القمر في بُعده وقُربه من الارض وجدناها تكون من ذلك الثُّلث الّا خُمس العُشر بالتقريب. واذا اخذنا من العشرة الاجزاء والثُّلث التي هي قطر فلك التدوير كلّه وبها يختلف بُعد القمر عن الارض في اوقات الاجتماعات والمقابَلات كان مَبلَغه ثلثة اجزاء وخُمس جزء بالتقريب. فإذا انقصنا ذلك من سدي التي هي ابعد بُعد القمر عن الارض وجدنا انّ بُعد القمر عن مركز الارض في الموضع الذي يكون قطره فيه ـ لا ك وهو الذي يُمكِن أنْ يستُر الشمس كلّها هُناك عن الابصار ستّون مرّة ونصف وثُلث وعُشر وثُلث عُشر بالتقريب. واذا كان قطر القمر ـ لا ك كان نصف قطر الظلّ في موضع مجاز القمر قريبًا من ـ م م وهذا قريب *من المقدار الذي عَمِلَ عليه بطلميوس فإذا ضَرَبنا الثمانية عشر f. 62,r.
والاربعة الاخماس في الستّين والنصف والثُّلث والعُشر والثُلث عُشرٍ كان بعد الشمس عن مركز الارض اذا كانت في بعدها الابعد الفًا ومائة وستًّا واربعين مرّة مثل نصف قطر الارض واذا قسمنا ذلك

1) Cod. وكان — 2) Deest in cod. — 3) Deest in cod. — 4) Cod. الارض — 5) Cod. انما — 6) Cod. الشمس

يكون خطّ ف ن[1] ستّين جزءًا ولكن بالمقدار الذي بـه كان خطّ م ن الذي هـو نصف قطر الارض جزءًا واحدًا وبه كان خطّ ف ن[2] الذي هو بعد القمر عن مركز الارض سد ي فبه يكون خطّ ط ح ه يز لج[3] وبه يكون خطّ ف ض ه مه لح فنِسْبة ف ض الى ط ح نسبة الاثنين والثلثة اخمـاس الى الواحـد بالتقريب وامّا خطّ ط ن فمساوٍ لخطّ ف ن[4] فلذلك يكون خطّ ف ض وخطّ ط ق[5] جميعًا مِثـل ضِعْف[6] خطّ م ن واذا جُمِعَ خطّ ف ض الذي قد بان أنّه ه مه لح وخطّ ط ح الذي قد بان انّـه ه يز لج كان مَبْلَغ ذلك جزءًا وثلْث دقائق واحدى عشرة ثانية من المَثَلَيْن[2] فإذا أُسْقِطَ من ذلك خـطّ م ن الذي المَثَل الواحد بقي خطّ ط ن ثلْث دقائق واحدى عشرة ثانية وخطّ د ل تمام المَثَلَيْن[8] وهو ستّ وخمسون دقيقة وتسع واربعون ثانية. وكذلك ايضًا خطّ ط ن[9] يكون ه ج يا وخطّ د ط[10] يكون ه نو مط فإذا جُعِل خطّ د ن كلّه جزءًا واحدًا كان خطّ د ن يعُدُّ خطّ ط ن ثمانيَ عَشْرَةَ مرّةً واربعة أخماس بالتقريب. وكذلك خطّ د ا يعُدّ خطّ ط ح كذلك ثماني عشرة مرّة واربعة اخماس ايضًا بالتقريب وهي نِسْبة خطّ د ن[11] الى خطّ ط ن[12] * وخطّ ط ن فقد بانَ أنّه سد ي بالمقدار الذي به يكون م ن[13] خطًّا مـن جزء f. 61,r. واحد فلذلك يكون خطّ د ن الذي هو بُعْد الشمس عن مركز الارض مِثْل خطّ م ن الذي هو نصف قُطْر الارض الفًا ومائتين وعشر مرّة[14] بالتقريب وامّـا قطر الشمس فمثـل قطر القمر ثماني عشرة مرّة واربعة اخماس بالتقريب ولكن قطر الارض مثل قطر القمر ثلث مرّات وخُمْسَي مرّة بالتقريب فقطر الشمس مثل قطر الارض خمس مرّات ونصفًا. ﴿ والمُكَعَّب ﴾ ذو الطُّول والعَرْض والعَمْق الذي يكون من ضرب الواحد في مثله ثمّ في واحد يكون واحدًا اعني مكعَّب الارض. والمكعَّب الذي يكون من ضرب الخمسة والنصف[15] في مثلها ثمّ في خمسة ونصف يكون مائة وستّة وستّين ورُبعًا وثُمنًا. والمكعَّب الذي يكون من ضرب الثماني عشرة والاربعة[16] اخماس في مثلها ثمّ في ثمانِيَةَ عَشَرَ واربعة اخماس يكون ستّة آلاف وستّمائة واربعة واربعين ونصفًا. والمكعَّب الذي يكون من ضرب قطر القمر في مثله ثمّ في قطر القمر الذي هو خطّ ه ح يكون جزءًا من تسعة وثلثين[17] ورُبع من مكعّب الواحد ﴿ فعِظْم الشمس ﴾ مِثـل عِظْم الارض مائة وستًّا وستّين مرّة وربعًا وثمنًا ولكنَّه مثل عِظْم القمر ستّـة آلاف مرّة وستّمائة

1) Cod. د س — 2) Cod. م ن — 3) Pro يز cod. يو — 4) Cod. ف ل — 5) Cod. ط ن — 6) Deest in codice. — 7) Cod. المثلثين — 8) Cod. المثلثين — 9) Cod. ط ح — 10) Cod. د ا — 11) Cod. ط ن — 12) Cod. ط ح — 13) Deest in cod. — 14) Deest in cod. — 15) Cod. sine articulo. — 16) Cod. sine articulo. — 17) Cod. اربعين



دائرة القمر الثالثة ه ز ح وعلى مركزها ط وجعلتها فيما بين دائرة الشمس والارض واخرجت خطّي الشعاع على طرفي قطر الشمس وهما علامتي ا ج يماسّان[1] دائرة الارض على نقطتي ك م ويلتقيان من الجانب الآخر على نقطة س فيكون مثلّث ا س ج المخروط وخطّ د س يقسمه بنصفين فيصير لذلك مثلّثين وكلّ واحد منهما قائم الزاوية وأخرجت ايضًا من مركز الارض وهي علامة ن خطّين يماسّان دائرة القمر على علامتي ح ه ويجوزان على علامتي ا ج فيماسّان دائرة الشمس عليهما من أجل الكسوفات الشمسيّة التي يستر القمر فيها الشمس كلّها عن علامة ن ونخرج قطر ا ج وقطر ه ح وننفذه الى نقطة ق ونخرج ايضًا قطر ك م ونفرض موضع القمر اذا كان في بُعده الابعد عن الارض في اوقات الكسوفات القمريّة نقطة ف ونجعل خطّ ط ن مثل خطّ ف ن فمن أجل انّ خطّ د س يجوز على المراكز كلّها تبيّن في هذا الشكل انّ خطّ د ا هو نصف قطر الشمس وخطّ ط ح نصف قطر القمر وخطّ م ن نصف قطر الارض ونخرج ايضًا خطّ ع ف ض الذي هو قطر الظلّ فيكون خطّ ف ض نصف قطر الظلّ. والذي كان عمل عليه بطلميوس وعليه مجرى الحساب أنّ خطّ ا س يكون ستّين جزءًا بالمقدار الذي به f. 60,v. يكون القطر قلك جزءًا *ومثلّث ا د س قائم الزاوية والبعد كثير فخطّ د س ايضًا قريب من ستّين جزءًا بذلك المقدار وزاوية ح ن ط[2] يكون ه يه م بالمقدار الذي تكون الاربع الزوايا القائمة من الدائرة المستديرة على مثلّث ا د س القائم الزاوية شس وزاوية ض ن ف[3] تكون بهذا المقدار ه م م فامّا وتر ط ح المنصّف الذي يوتّر زاوية ح ن ط فانّه يكون ه يو كد[4] وهو خطّ ط ح وامّا وتر زاوية ض ن ف[5] فإنّه ه مب له وهو خطّ ف ض بالمقدار الذي به

1) Cod. غاس — 2) Cod. ح ط ن. Cf. adnotationes ad versionem. — 3) Cod. ض س ف — 4) Cod. ه omittit. — 5) Cod. ض س ف

الابعد والاقرب اختلافًا يُوجبه بالقياس يكون مقداره قريبًا من خمسين ثانية وذلك أنّه يجب أن يكون نصف قطر الظلّ *(f. 59,r.) في قرب الشمس الاقرب اقلّ منه اذا كانت في بعدها الابعد بهذا المقدار. ﴿ وامّا الكسوفات الشمسيّة ﴾ فإنّ بطليوس عَمِلَ فيها على ما ذكرنا وجعل قطر القمر اذا كان في بعده الابعد يوتّر قوسًا من فلك البروج مقدارها[1] ـ لا ك وأنّه يستُر الشمس كلّها عند ذلك في اوقات الاجتماعات المَرْئيّة اذا كان على نِطاق البروج في الرُؤية وبهذه العِلّة[2] صَيَّرَ قطر الشمس مِثل قطر القمر وإن كان اعظم منه بأضعاف مُضعَفة فأنّه يستُره ولم يجعَلْ لقطر الشمس مع القمر تغييرًا فيما بين بعدَيها كما جعل للقمر وقد كان بانَ لنا بالقياس أنّ قطر القمر في مجازه الابعد يوتّر قوسًا من الفلك مقدارها[3] تسع وعشرون دقيقة ونصف وأنّه لا يتهيّأ أن يستُر الشمسَ كلّها عن الأبصار اذا كان في بعده الابعد لأنّ قطرها اعظم من قطره اذا كان يوتّر ـ لا ك وذلك حين تكون الشمس في بعدها الابعد وذلك حين يكون مسيرها في الساعة ـ ب كج وامّا اذا كانت في بعدها الاقرب فإنّ مسيرها في الساعة يكون ـ ب لج وبالمقدار الذي به تكون الدقيقتان وثلث وعشرون ثانية احدى وثلثين دقيقة وثُلث فبه تكون الدقيقتان وثلث وثلاثون ثانية ثلثا وثلثين دقيقة وثُلثَيْ دقيقة بالتقريب فنجِدُ قطر الشمس يتغيّر مع القمر فيما بين بعدَيها بدقيقتين وثُلث وبذلك صَحّتْ لنا اقدار الكسوفات الشمسيّة وبانَ أنّ نصف قطر الظلّ في ابعد مجاز القمر يوتّر قوسًا من دائرة الفلك مقدارها ـ لح ل ونصف قطره في اقرب مجاز القمر يوتّر قوسًا مقدارها قريب من مو دقيقة. فلْنحاولْ أن نبيّن بُعْد الشمس وما يظهر معه ولا يتهيّأ ذلك *(f. 59,v.) على الجهة التي تقرَب من رأي بطليوس الذي عمِل عليه إلّا بإعادة الشَكْل على هيئته وعلى تلك النِّسَب المذكورة في كتابه ثمّ نقيس ذلك على ما وجدنا بأرصادنا لأنّا متى عمِلنا على ما وجدنا بأرصادنا لم تصحّ النسب وتضاعفَ البعد أضعافًا كثيرة مستَشْنَعة ﴿ فنرسُم هذا الشكل ﴾ ثمّ تُتبِع القَوْل عليه فامْتثِلْ ما رُسِمَ لك فيه وامْتَثِلْ كيف عَمَلُه تُصِبْ إن شاء الله[4].

بدأتُ بعون الله فأدَرْتُ ثلث دواير مراكزها على خطّ مستقيم تقابل بعضها بعضًا وبعضها اعظم من بعض ورسَمْتُ على الدائرة الكُبْرى منها وهي دائرة الارض ا ب ج والدّال بمركزها وعلى التي بَعْدَها في العظم وهي دائرة الارض ك ل م وعلى مركزها ن وعلى الدائرة الصُغْرى المتوسّطة وهي

1) Cod. مقداره — 2) Cod. addit ا. — 3) Cod. مقداره — 4) In figura codicis et Platonis deest linea ض ن

الذي انكسف من القمر نصف وثلث قطره فقط وأن يتقدّم زمانُ وسط الكسوف الزمانَ الذي وقع بالرَّصد بقريب من نِصْف وثُلث ساعة معتدلة. فقد اختلفت اوقات الكسوفات وأقدارها ومواضع النَّيّرَيْن في سائر ما قد ذكرنا ومثل ذلك واقلّ منه واكثر وجدنا في كُسُوفات كثيرة شمسيّة وقمريّة رَصَدْنا اوقاتها ووقَفْنا على أقدارها واكتفَيْنا بذِكْر هذَيْن الكسوفَيْن القمريَّيْن وكانت فيهما الشمس في ناحية بُعْدها الابعد والقمر فيهما في موضع واحد في البعد وهو في مقدار بعده الاوسط اقلّ منه بجزء ونصف بالتقريب وعرض القمر فيهما جميعا في جهة واحدة وكان بين عرضه الاوّل وبين عرضه الثاني ٠ ج ن واتّفق بين الكسوفَيْن في التفاضُل مقدار جزء من ثمانية ونصف ورُبع جزء من قطر القمر فإذا ضُرِبَ ذلك في هذه الدقائق التي بين العَرْضَيْن حصَل قطر القمر كلّه في هذين الكسوفين قريبا من ٠ لج ل واذا كانت نسبة قطر الظِلّ الى قطر القمر *النسبة التي ذكرها بطلميوس وهي مرَّتَيْن وثلثة f. 58,v. أخماس مِثل قُطر القمر كلّه بالتقريب كان نصف قطر الظلّ في موضع مَجاز القمر قريبا من ٠ ج ل. وبالمقدار الذي به تكون الستّة والثلثون الدقيقة والعَشَر الثواني التي يسيرها القمر في اوقات الاجتماعات والاستقبالات في الساعة وهي اعظم مسيره عند تلك الاوقات وتكون[1] خمس وثلثون دقيقة وثُلث دقيقة التي هي مقدار قطر القمر حينئذ فبه تكون الثلثون دقيقة والاثنتا عشرة ثانية التي يسيرها القمر في الساعة في تلك الاوقات وهي اقلّ المسير عند ذلك ويتهيّأ ذلك اذا كان في بعده الابعد تسعة وعشرين دقيقة ونصفا بالتقريب وهو قطر القمر حينئذ وامّا بطلميوس فإنّه عمِل على أنه ٠ لا ك[2] واجرى الحساب على ذلك واستخراج الابعاد والأقطار. واذ قد وَضَح ما أرَدْنا وبانَ قطر القمر بحَسَب مَجازه في كلّ واحد من البعدَيْن وجعلنا نسبة قطر الظلّ الى قطر القمر تلك النسبة المذكورة فبها يكون نصف قطر الظلّ في ابعد مجاز القمر قريبا من ٠ لج ل اذا كانت الشمس في بعدها الابعد واذا كانت الشمس في بعدها الابعد والقمر في بعدها الاقرب كان نصف قطر الظلّ قريبا من مو دقيقة فبَيِّنٌ أنّ نصف قطر الظلّ في مجاز القمر الابعد اقلّ من الذي عمِل عليه بطلميوس بقريب من دقيقتين وسُدْس لِمَا وقع في قطر القمر على حسابه من الزيادة. وامّا نصف قطر الظلّ في مجاز القرب الاقرب فإنّه متساوٍ في القدر في الحسابين ويَجِبُ ايضا أن يكون لنصف قطر الظلّ فيما بين بُعْدَي الشمس

1) Deest in codice. — 2) Pro ك cod. لج

الكسوف قصح مه[1] وكان يَجب على حساب بطلميوس وعلى تلك النِّسَب أن تكون الشمس قد انكسفت كلّها وأن يكون وسط الكسوف متأخِّرًا عن الوقت الموجود بقريب من ساعتين وهذا خَلَلٌ لا يجوز f. 57,v. التساهُل بمثله في الحساب بَتَّةً. * ﴿ ونذكُر ايضاً كسوفَين قمرِيَّيْن ﴾ من كسوفات زماننا يصلُح القياس عليهما فيما قصَدْنا اليه من هذا النَّوْع كان الكسوف الاوّل منهما في سنة الف ومائة واربعة وتسعين من سِنِي ذي القَرْنَيْن التي هي سنة ارو من تَمَات الإسْكَنْدَر في اليوم الثالث وعشرين من تَمُّوز ورَصَدْنا وكان وسط الكسوف بمدينة الرَّقَّة من بَعْدِ انتصاف النهار من هذا اليوم بثماني ساعات وشيْء يسيرٍ من ساعات الاعتدال وانكسف من القمر اكثر من نصف وثُلْث قُطْره بشيء يسير وكانت الشمس بحسابنا بمسيرها الاوسط في ٠ كا من الأَسَد وبالحقيقة في د ب منه وموضع القمر الاوسط ح مه من الدَّلْو وبالحقيقة والاضطرار قُبالةَ جزء الشمس ولذلك حركته في الاختلاف من نقطة البعد الابعد الاوسط في فلك التدوير قصج[2] وبالحقيقة قيد ط وكانت حركته الوسطى في العرض قص مط وبالحقيقة قفو ٠ ولذلك كان عرضه في وقت الاستقبال في الجَنوب قريبًا من لب دقيقة وكان يَجب على حساب بطلميوس أن يكون الذي انكسف من القمر مقدار نصف وثُلْث وثُمْن قُطْره وأن يتقدَّم زمانُ وَسَط الكسوف الزمانَ الذي وجدناه فيه بقريب من نِصْف ورُبْع ساعة معتدلة. ﴿ وكان الكسوف الثاني ﴾ في سنة الف ومائتين واثنتَيْ عشرة من سِنِي ذي القَرْنَيْن التي هي سنة ار كد من تَمَات الاسكندر ورصدنا نحن فكان وسط الكسوف بمدينة أَنْطَاكِيَةَ من بعد انتصاف النهار من اليوم الثاني من آب بخمس عشرة ساعة وثُلْث ساعة معتدلة بالتقريب وبالرَّقَّة بعد نصف النهار بخمس عشرة f. 58,r. ساعة وثُلْث ورُبْع ساعة بالتقريب وهو *وقت الاستقبال وانكسف من القمر اقلُّ من قُطْره بشيء يسير وكانت الشمس بحسابنا بالمسير الاوسط في يد ي من الأَسَد وبالحقيقة في يد لو منه وكان موضع القمر الاوسط في يط كد من الدَّلْو وبالحقيقة بالاضطرار في قُبالة جزء الشمس الحَقّي ولذلك كان مسيره في الاختلاف من نقطة البعد الابعد الاوسط في فلك التدوير قي ز[3] وبالحقيقة قيا ٠ وكانت حركته الوسطى في العرض قص ي وبالحقيقة قفه كا ولذلك كان عرضه الحَقّيّ في وسط الكسوف الذي هو وقت الاستقبال قريبًا من كح دقيقة. وكان يجب على حساب بطلميوس وعلى تلك النِّسَب أن يكون

1) Cod. قضح مه (ض pro ص). — 2) Fortasse addendum ح — 3) Cod. قي د

وكانت الشمس في الثاني في ناحية بعدها الاقرب والقمر قريبا من بعده الاوسط وكان وسط الكسوف الاوّل على ما وجدناه بالرصد في سنة الف ومائتين واثنين لذي القَرْنَيْن التي هي سنة ارىد من ممات الاسكندر من بَعْد انتصاف النهار في اليوم الثامن من آب بمدينة الرَّقَّة مقدار ساعة زمانيّة وانكسف من الشمس اكثر من ثُلثيها في المَنظَر وكانت الشمس بحِسابنا في وقت الاجتماع امّا بسيرها الاوسط ففي كـ ند من الأَسد وامّا بالمسير الحقّيّ ففي يط يد منه وكان القمر بسيره الاوسط في يز ز[1] من الأَسد وبالحقيقة بالأضطِرار مع جزء الشمس ولذلك كان مسيره الخاصّ في فلك التدوير من موضع البعد الابعد الحقّيّ شلح يز[2] وكانت حركته الوُسطى في العرض قمد ع وبالحقيقة قمو نا وكان الاجتماع المَرئيّ الذي هو وَسط الكسوف بعد وقت الاجتماع الحَقّيّ بقريب من ثُمن ساعة ولذلك صارت حركته في العرض لوسط الكسوف قمو نه وصار عرضه المَرئيّ في ناحية الجَنوب مقدار ستّ دقائق وكان عرضه الحقيقيّ *في الشمال قريباً من ستّ عشرة دقيقة وكان يَجب على حِساب بطلميوس وعلى تلك النسبة f. 57,r.
أنْ يكون مقدار ما ينكسف من الشمس اكثرَ من النصف والربع وأن يكون وسط الكسوف قبل الوقت الذي وقع بالقياس بقريب من ساعة. وإنّ وَسط الكُسوف الثاني على ما وجدناه بالرَّصد بمدينة أَنطاكِيَة في سنة الف ومائتين واثنتَيْ عشرة سنة من سِني ذي القَرْنَيْن التي هي اركد من ممات الاسكندر قبل انتصاف النهار من اليوم الثالث والعشرين من كانون الثاني بقريب من ثلث ساعات وثُلثَيْ ساعة معتدِلة وكان مقدار ما انكسف من الشمس اكثرَ من النصف في الرُؤْية بقليل وكان وَسط الكسوف بالرَّقَّة على ما أُخِذَ لنا وقته قبل انتصاف النهار بثُلث ساعات واقلّ من نصف ساعة مُعتَدِلة وكان ما انكسف من الشمس اقلَّ من ثُلثَيْها في المَنظَر وكان موضع الشمس الاوسط بحِسابنا في وقت الاجتماع الحقّيّ ز ط من الدَّلو وبالحقيقة ح له منه وكان القمر بسيره الاوسط في بب مط من الدَّلو وبالحقيقة بالاضطرار مع جزء الشمس ولذلك كان مسيره في الاختلاف من نقطة البعد الحقّيّ في فلك التدوير شكو ز[3] وحركته الوُسطى في العرض فح كه وبالحقيقة قسط يا[4] وكان وسط الكسوف في الرُؤْية قَبْل وقت الاجتماع بقريب من نصف وثلث ساعة معتدلة وعرضه المَرئيّ قريباً من عشر دقائق وكان عرضه الحَقّيّ قريباً من درجة الّا دقيقة الّا أنّ حركته في العرض كانت في وَسط

1) Cod. يد ز — 2) Cod. شلب نز — 3) Cod. لب — 4) Cod. قضط يا (ض error pro ص, quae apud Maghrebinos significat 60).

f. 56,r. الكواكب فصار على مَجْراه *في الطول والعرض. ولو كانت الشمس مثل الارض لكان عرض الظلّ من أسْفَلِه الى أعْلاه بمقدار واحد ولم يكن له في الهواء نهاية بَلْ كان متصاعدًا بلا نهاية فكان كُسوف القمر لذلك في أعْلَى فلك تدويره او اسفله بمقدار واحد وكان يبطؤ في الكُسوف اكثر من إبطائه الموجود ولكانت الكواكب[1] كلّها تنكسف عند مقابلتها الشمس. ولو كانت الشمس اصغرَ من الارض لكان اعلى الظلّ اعرض من اسفله ولكن متصاعدًا في السماء بلا نهاية وكلّما ارتفع عرض الظلّ فكان القمر والكواكب تنكسف وتبطؤ في الكسوف أيّامًا مختلفة بحَسَب مسيرها من مسير الشمس. ﴿ وامّا الشمس فإنّ عِلّة كُسوفها ﴾ القمر وذلك انّه اذا وافق في اوقات الاجتماعات ان يُرَى مركزه على نِطاق البروج حال بين ابصار الناظرين الى الشمس وبين الشمس لوقوعه في الخطّ الذي يَخرُج من البَصَر الى الشمس اذ كان هو اقرب منها الى الارض وكذلك الشيء الصغير لا يَزال يُرَى دائمًا ابدًا ويستر الشيء الكبير اذا كان اقرب الى الابصار منه. وعلى قدر ما يتّفق عرض القمر في الرُّؤْية تكون اقدار الكسوف الى ان ينتهِيَ الى الغاية التي لا يُمكِن ان يستُر دائرته شيئًا من دائرة الشمس ولذلك صار كسوف الشمس مختَلِف الاقدار في المواضع المختلفة العرضَ وكسوف القمر في جميع المواضع يُرَى مقدارًا واحدًا. ﴿ وامّا أبعاد الشمس ﴾ والقمر واقطارهما وعظم أجرامهما في قياسهما الى الارض فإنّ بطليوس قدّم لمعرفة ذلك كسوفين قمريَّيْن جعَل القياس عليهما واجراه على انّ القمر يستُر الشمس كلّها عن الابصار اذا كان في بعده الابعد عن الارض في اوقات الاجتماعات وكان يُرَى على نطاق البروج ولم يجعَل لقُطْر الشمس في بُعْدها وقُرْبها من الارض اختلافًا محسوسًا مع القمر بل جعَل معه بمقدار واحد *ولم يذكُر في كتابه شيئًا من أرصاد الكسوفات الشمسيّة ولم يستعملها ولَسْنا نُحيط عِلْمًا (f. 56,v.) بما صنَعه من ذلك ولكنّا لم نَرَ في ما رَصَدْنا من اقدار الكسوفات الشمسيّة ما يُوجِب ان تطبَق دائرة القمر دائرة الشمس وتستُرها عن الابصار على هذه النِسْبة المذكورة بل وجدنا مع ذلك ايضًا لقطر الشمس تغييرًا ظاهرًا بَيّنًا مع القمر فيما بين بعده الابعد والاقرب على حساب ما يُوجِبه القياس البُرهانيّ وإن كان في ذاتها هو قليل غير محسوس ﴿ ونجعَل ﴾ بُرهاننا على ما وصفنا كسوفَيْن شمسيَّيْن من الكسوفات المشهورة التي رصدناها في زماننا كانت الشمس والقمر في احدهما في ناحية بعدهما الابعد

1) Fortasse excidit العُلْيا.

بغير زيادة ولا نقصان كذلك وجدنا عرض القمر ينتهي الى مقدار خمسة اجزاء بالتقريب وهو المرسوم في الجَدْوَل السابع من جداول التعديل فأثبتناه على هيئته غيرَ انّ حِصَّته[1] تزيد في زماننا وزمانه مقدار نصف وربع جزء فنقصنا ذلك من مسيره الخاصّ له وبَقِيَ ما تَجِدُه هنالك إن شاء الله تعالى. ﴿ واما عِلّة الكُسُوف القمريّ ﴾ فهي أنّ الشمس اعظم من الارض والارض اعظم من القمر وشُعاع الشمس يخرج مع جوانب الارض حتّى ينتهي في الهواء من الجانب الآخر على شكل جُمْجُمة[2] الصَّنَوْبَرَة ولذلك سُمّي ظِلّ الارض الصَّنَوْبَرِيّ وتكون نهايته فوق فلك عُطارِدَ فإذا كان مَجاز القمر على احدى عُقْدَتَيْ فلكه f. 55,v. في اوقات مُقابَلته الشمس صار مركزه في[3] فلك البروج *فوقع على نِطاق البروج وسامَتَ الشمس على قُطر الفلك ولم يكن له عرض يميل به عن الشمس وقصد سَمْتَها فتَحول الارض بين القمر وبين الشمس وتسترُه عنها فيقع في ظلّ الارض الصَّنَوْبَرِيّ المذكور ويُظلِم نورُه وينكسف بقَدْر ما توافق طريقته في البعد والقُرْب من نِطاق البروج الذي هو وَسَط الظِلّ وإن لم يكن له عرض بَتَّةً وكان في نفس العُقْدة كان مجازه في وسط الكُسُوف على خطّ وسط الظلّ فيكون كُسوفه عند ذلك اتمّ ما يكون من الكسوفات واطولها مُدّةً في المكث ولذلك صار كَمال الضَّوْء في القمر معدومًا وذلك انّه إنّما يستحقّ جميع الضوء حين يقع الشمس على نصف دائرته التي يُواجِهها ولا يتهيّأ ذلك إلّا اذا كان على قُطر الشمس حَيْثُ يكون بينه وبينها نصف الفلك ولا يتمكّن من ذلك إلّا وهو تحت الظُّلَم في وَسَط الكسوف فإن مال عن طريقة الشمس في العرض الى جهة الشّمال او الى الجَنوب فإنّه لا يقع بينه وبينها الّا اقلّ من نصف دائرة الفلك ولا تكون مُقابَلته الشمس على قطر قائم ولذلك اذا قابَلَ الشمس وهو مائل عن طريقتها في العرض كان كُسوفه بحَسَب ما يوافق مقادير عرضه الى ان ينتهيَ في العرض الى اكثرما يُمكِن ان تُماسّ دائرته دائرة الظلّ فيبين بما قد ذكرنا انّه لا يُمكِن ان ينكسف شيء من الكواكب عند مُقابَلتها الشمس لأنّ الظلّ لا يَصِل الى مراكزها وعُطارِدُ فليس يبعد عن الشمس بُعْدَ المقابلة فيقع في الظلّ عند ذلك ولكن القمر قد يكسف سائر الكواكب ويسترها عن الابصار اذا وافقت طريقته المَرْئيّة في الطول والعرض وذلك انّه عند ذلك يقع في الخطّ الذي يخرج عن البصر الى الكوكب المقصود. وقد تكسف الكواكب بعضها بعضًا اذا مرّ السُّفْلَى منها تحت ما فوقه من

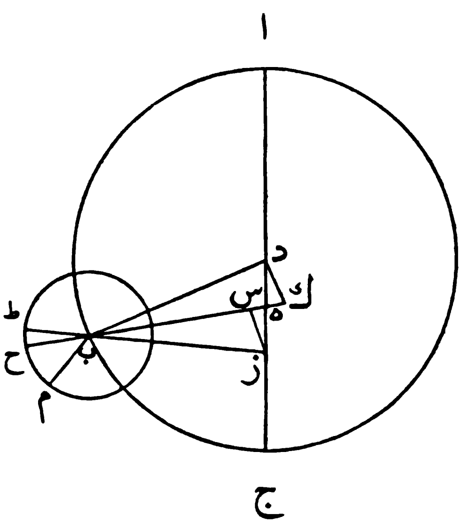
1) Cod. حاصته — 2) Lectio incerta. — 3) Deest in codice, qui antea مركز habet.

فط ل ووترها المنصّف قريباً من ستّين ولكن بالمقدار الذي به كان خطّ د ه الذي بين المركزين ي يط فبه يكون خطّ ه ك قريباً من خمس دقائق وخطّ ك د قريباً من ي يط وايضاً لاختلاف المراكز فيما وصفنا نجعل خطّ ه ز مثل د ه وخطّ ه س مثل ه ك وخطّ س ز مثل خطّ د ك فخطّ د ب الذي من مركز الفلك الخارج الى دائرته فقد بان انّه مط ما بالمقدار الذي به يكون خطّ م ب الذي هو نصف قطر فلك التدوير ه يه ولما وصفنا يكون خطّ ب ك كلّه مح لو واذا أُنقِصَ منه ه ك الذي قد بان انّه خمس دقائق بقي خطّ ه ب بذلك المقدار مح لا ولأنّ خطّ ه س ايضاً خمس دقائق يبقى خطّ س ب بذلك المقدار مح كو ومن نسبة س ز وس ب تعرف نسبةَ خطّ ب ز ويكون لذلك مط لا بالتقريب بالمقدار الذي به كان خطّ س ز قريباً من ي يط واذا مُدّ خطّ ب ز فجُعِلَ ستّين فبه يكون خطّ س ز قريباً من يب لب والقوس التي عليه قريباً من يب ا بالمقدار الذي به تكون الزاوية الواحدة القائمة ص وذلك هو مقدار قوس ط ح ولذلك تكون حركة القمر الحقيقيّة في فلك التدوير التي تُرَى على مركز الفلك وهي من نقطة ح ثلثمائة وخمسة واربعين جزءا وثلث عشرة دقيقة ولذلك اذا كان البعد المُضعَف اقلّ من قف زِيدَتْ قوس ط ح على خاصّة القمر التي تحصُل بالجَدْوَل واذا كانت اكثر من قف نُقِصت قوس ط ح من تلك الخاصّة. وذلك انّ مركز فلك التدوير *يكون بدنيًّا فيما بين نقطة[1] ا من الفلك الخارج f. 55,r.
الى نقطة ف ممّا يَلِي م ثمّ ينتقل الى نصفه الآخر الذي فيما بين ف الى ا من ناحية د وهذه الاجزاء الاثنا عشر والدقيقة الواحدة هي المرسومة في الجَدْوَل الثالث تحت التسعين جزءا والنصف[2].

﴿ قال ﴾ فامّا حركة القمر في الطول فإنّا نَجِدُها على ما بقي في كتاب بطلميوس بَعْدَ ان نُزِيد عليها ما كُنّا استدركنا في حركة الشمس وكذلك اثبتناها في الجداول وكذلك حركته في الاختلاف هي الحركة الموضوعة في كتاب بطلميوس لخاصّة القمر لا زيادةَ عليها ولا نُقصانَ منها. وامّا حركته في العرض فإنّا وجدْناها تزيد في كتاب بطلميوس مقدار كز دقيقة فجزّأنا هذه الدقائق على ما وقع بَيْنَنا وبينه من الزمان ونقّصْناها من حركة العرض واثبتنا ما حصَل منها بَعْدُ في الجداول واستغنَيْنا عن وَضْع جداول البُعْد ما بين الشمس والقمر المُضعَف لمعرفتنا بمقدار ما يقَع بين الشمس والقمر بسيرهما الاوسط في كلّ وقت نُريد فإذا اضعفنا ذلك كان هو الذي نستعمله بَدَلًا من الذي يحصُل من الجداول

1) Deest in cod. — 2) Cod. sine articulo.

بقي خطّ ه م الذي من المركز مج ج وخطّ م ك الذي هو نصف قطر فلك التدوير فقد كان ظهر انه ه يه ولكن بالمقدار الذي به يكون خطّ ه م الذي من المركز ستّين فبه يكون خطّ ك م وهو نصف قطر فلك التدوير المنحرف سبعة اجزاء واثنتيْ عشرة دقيقة بالتقريب والقوس التي عليه قريبة من ستّة [1] اجزاء واربع وخمسين دقيقة وذلك هو مقدار قوس م ك فإذا طُرِحَ من ذلك الخمسة الاجزاء والدقيقة التي هي قدر الاختلاف المفرد كلّه بقي الذي يتركّب معه من الاختلاف الثاني جزءا وثلثا وخمسين دقيقة واذا كانت الدرجتانِ والثُلثا درجة بالتقريب ستّين كانت هذه الدرجة والثاث والخمسون[2] دقيقة من الستّين مب لح وهي المرسومة تحت قك في الجدول الرابع وقد حصَلت بنسبة الدقائق الى الجزء الواحد وهي نسبة ه ب لح الى ستّين واذا مُدَّت هذه الاثنان والاربعون والثماني والثلثون فجُعِلَتْ ستّين كان الجزء والثلثة والخمسون[2] دقيقة حينئذ *جزءيْن وتسعاً وثلثين دقيقة وهي المرسومة في الخامس تحت قك. f. 54,r. وايضاً نعلَم ما بين البعد الابعد الحقّي والبعد الاوسط الذي هو قوس طح على الرسم الموضوع بأن نفرِض بُعْد القمر عن الشمس بمسيرها الاوسط المُضْعَف ص ل كما جعله بطلميوس في الشكل الذي انتهت اليه دلالته على ما ذكرنا لتكون حركة القمر في فلك تدويره من نقطة ط شلج يب ونرسُم هذه الدائرة مثالًا لذلك.



قال هذه دائرة الفلك الخارج عليها ا ب ج على مركز د [3] وقُطرا ج وعليه هَمَ مركز فلك البروج في موضع علامة ه [4] والدائرة على نقطة ب هي المسمّاة بفلك التدوير عليها م ح ط ونُخرِج خطّ ب م وخطّ ه ب ح ونَصِل خطّ ب ه بنقطة ك ونَصِل نقطة ك بنقطة د فتكون زاوية ك د ه من المثلّث النصف الجزء الزائد على ص وقوس ه ك نصف جزء بالمقدار الذي به تكون الدائرة المستديرة على مثلّث د ك ه شس جزءا ووتَرها المنصَّف ه لا كه بالمقدار الذي به يكون خطّ ه د الذي هو نصف القطر ستّين وتبقى زاوية ك ه د *فط ل وقوس ك د لذلك f. 54,v.

1) Cod. خمسة — 2) Cod. sine articulo. — 3) Cod. ه — 4) Cod. د

جزءًا فبه يكون الخمسة الاجزاء والرُّبع[1] تسعًا وثلثين درجة واثنتين وعشرين دقيقة وذلك هو مقدار خطّ ه ف الذي من مركز الارض الى نقطة البعد الاقرب من الفلك الخارج وكذلك ايضًا بالعكس لهذه النِسْبة بالمقدار الذي به تكون الثمانية الاجزاء خمسةَ اجزاء ورُبْعًا فبه تكون الستّين جزءًا تسعةً وثلثين جزءًا واثنتين وعشرين فإذ قد وَضح مقدار خطّ ه ف بأنّه لط جزءًا وكب دقيقة فاذا أُضيفَ الى خطّ ه ا الذي هو ستّون بلَغ صط كب وهو قُطر الفلك الخارج المركز كلّه فاذا أُخذَ نصفه كان نصف قطر الفلك الخارج مط ما[2] واذ قد عُرِفَ نصف قطر فلك التدوير بحَسَب انحرافه عن الشمس وعُرِفَ ما بين المركزين ونصف قطر الفلك الخارج فانّ الذي يبقى من تمام ما في ذلك من المعرفة ايضاح حِساب قوس طح المرسومة في الجَدْوَل الثالث وايضاح ما يتركّب من التعديل المُفْرَد مع[3] الثاني فيما بين البُعْدَيْن على الجهة التي رَسَمْتُ في الجداول وأُثْبِتُ من ذلك في الجَدْوَل الرابع والخامس امّا الذي في الرابع فإنّه اذا كانت هذه الدرجتَين والاربعين الدقيقة ستّين وهي المُثْبَتة في الخامس كم يكون مقدار ما يتركّب منها وما نِسْبَتُهُ الى الستّين ومعرفة ذلك كما أَصِف نُخْرِج خطّ م ه الى علامة ل ونَصِل نقطة ل بنقطة ز فيصير مثلّث م ل ز متناسب الأَضلاع معلوم الزوايا ونفرِض قوس ا م كما فرَضها بطلميوس في هذا الباب قك جزءًا وهي بُعْد القمر المُضْعَف عن الشمس. ولأنّا جعلْنا نِسْبة الاوتار المنصَّفة الى نصف القطر تكون زاوية ل ه ز[4] ثلثين جزءًا وزاوية ز ه ل لتمام الرُّبع ستّين جزءًا بالمقدار f. 53,v. الذي به تكون الدائرة التي تستدير على مثلّث ز ه ل شس جزءًا وايضًا فإنّ وَتَر زاوية ل ه ز[5] *تكون ايضًا ثلثين جزءًا ووتر زاوية ز ه ل تكون قريبًا من نا نج[6] بالمقدار الذي به يكون[7] خطّ ه ز ستّين وامّا بالمقدار الذي به يكون خطّ ه ز ي يط فبه يكون خطّ ه ل قريبًا من ه ي وخطّ ز ل يكون ط يو واذا كان ايضًا في الشَّكل خطّ ه ك ن مُماسًّا لفلك التدوير وموضع القمر من فلك التدوير نقطة ك يكون اكثر ما يجتمع من الاختلاف الاوّل مع ما يتركّب معه من الاختلاف الثاني واذ خطّ م ك نصف قُطر فلك التدوير وخطّ ز م نصف قطر الفلك الخارج وبه علِمْتَ هذه الأقدار فمن نسبة ز م و ز ل تكون نسبة ل م معلومة ولذلك يكون م ل كلّه مح نج فإذا أُلقِيَ منه خطّ ه ل الذي قد ظهَر انّه ه ي

1) Cod. sine articulo. — 2) Ex Platonis versione, excidisse patet فيكون ما بين المركزين ي يط بالمقدار الذي به يكون خطّ اه ستّين جزءًا — 3) Cod. من — 4) Cod., ut Plato, ا ه م — 5) Cod. ا ه م — 6) Cod. يا مح — 7) Deest in codice.

الذي يُرى فيه من فلك البروج فيكون عند ذلك ما بين موضع القمر بمَسيره الاوسط وبين الجزء المقابل لجزء الشمس الحقيقيّ هو اختلاف حركة القمر المُفرَد بحَسَب موضع القمر من فلك التدوير ويصير لذلك جميع هذا الاختلاف المفرد معلوماً. وقد رصَدْنا نحن ايضاً كُسوفات قمريّة كثيرة وقَفْنا على حقيقة اوقاتها واوساطها فوجَدْنا مقدار هذا الاختلاف المُفرَد على ما وصَفْنا[1]. وامّا الاختلاف الثاني الموجود ببُعد القمر عن الشمس فانّ اكثر ما وجدوه يبلغ قريباً من جُزءَيْن وثُلثَيْ جزء. واذا تركّبَ مع الخمسة الاجزاء والدقيقة التي للمُفرَد كان جميع الاختلافَيْن قريباً من سبعة اجزاء واربعين دقيقة. ويتهيأ ذلك اذا كان مركز فلك التدوير على نقطة ف[2] * اذا كانت في البعد عن نقطة ا مقدار f. 52,v. نصف[3] الفلك فيكون نصف قُطر فلك التدوير المُنحرِف قريباً من ثمانية اجزاء وهو الوَتَر المنصَّف للسبعة الاجزاء والثُلثَيْ جزء. ويتبيّن بما وصَفْنا انّ خطّ ه ز الذي بين المركزين يكون عشرة اجزاء وتسع عشرة دقيقة وبُرْهان ذلك كما أصِف نُدير ايضاً على نقطة ا التي هي البعد الابعد في الفلك الخارج دائرةً لفلك التدوير عليها ط ح ونُخرِج خطّ ه ط مُماساً لفلك التدوير ونُخرِج خطّ ا ط فمن أجل انّ القمر في الخطّ الماسّ يستكمل الاختلاف كلّه المُفرَد الذي قد ظهر انّه ه ا بالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا[4] القائمة شس ووتَرها المنصَّف ه به[5] بالمقدار الذي به يكون نِصف القُطر ستّين جزءاً وهو نصف قطر الفلك المثّل المائل في هذا الشكل وايضاً نجعل مركز فلك التدوير علامة ف التي هي نقطة البعد الاقرب من الفلك الخارج وندير عليه دائرةً لفلك التدوير عليها ط ح ايضاً ونُخرِج خطّ ه ط مُماساً لفلك التدوير وخطّ ف ط فلأنّ القمر في الخطّ الماسّ اعني موضع ط يستكمل جميع الاختلافَيْن الذي هو ز م ووترها المنصَّف ح بالتقريب بالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا[6] القائمة شس ونصف القطر س وهو خطّ ه ا وخطّ ف ط فهو مثل خطّ ا ط وقد كان تبيّن انّ خطّ ا ط خمسة اجزاء ورُبع بالمقدار الذي به خطّ ه ا ستّين جزءاً ولمّا صار مركز فلك التدوير[7] في موضع يتغيّر فيه[8] القياس لقُربه من نقطة ه التي هي مركز الارض وموضع النظر الحقيقيّ فصار فيما يُرى بالقياس قريباً من ثمانية اجزاء بالمقدار الذي به خطّ ه ا ستّون فبالمقدار الذي به تكون الثمانية الاجزاء * ستّين f. 53,r.

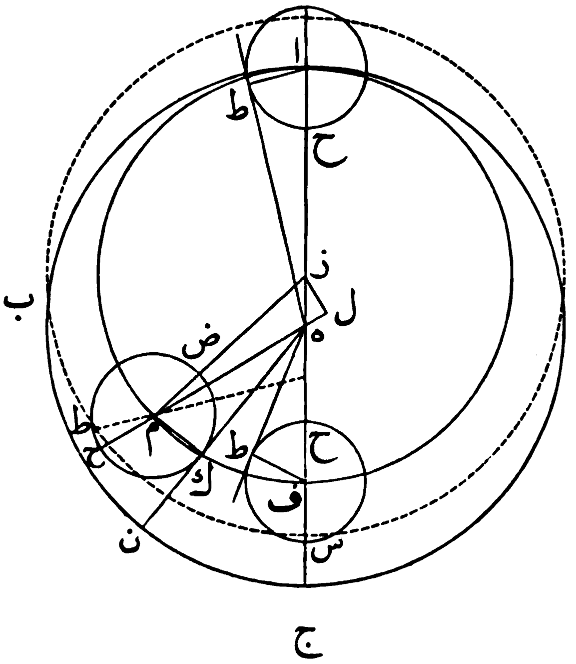
---

1) Cod. رصدنا — 2) Ex iis quae Plato habet, excidisse patet: التي هي نقطة البعد الاقرب من الفلك الخارج المركز — 3) Deest in codice. — 4) Cod. sine articulo. — 5) Cod. ه كه — 6) Cod. sine articulo. — 7) Cod. addit وتر — 8) Cod. في

حركة مركز فلك التدوير من نقطة ا التي هي نقطة البعد الابعد وموضع الشمس الى نقطة م كم شئنا ونتّخذ نقطة م [1] مركزًا لفلك التدوير ونُدير عليه دائرةً لفلك التدوير عليها ح ط ض ك [2] ونُخرِج خطّي ه م ط وز م ح فتكون نقطة ط من فلك التدوير موضع البُعد الابعد الذي يُرَى من مركز نقطة ه التي هي مركز الارض ومركز فلك البروج وتكون ح موضع البعد الابعد الحقّيّ التي تُرَى من مركز ز اعني من مركز الفلك الخارج فيبين انّ قوس ط ح اختلاف حركة القمر في مسيره الخاصّ له في فلك التدوير وهو الاختلاف المرسوم في الجدول الثالث من جداول تعديل القمر ونفرِض حركة القمر في فلك التدوير من نقطة ح الى نقطة ط ثمّ الى ض ونجعَل موضعه الذي انتهى اليه من فلك التدوير علامـة ك ونُخرِج خطّ ه ك ن [3] يماسّ فلك التدوير ونُخرِج خطّ م ك وهـو نصف قُطر فلك التدوير المنحرِف ببُعْد مركز فلك التدوير المنحرِف عن نقطة ا من الفلك الخارج ولأنّ القمر في الخطّ المُماسّ لفلك التدوير يكون نصف قطر فلك التدوير هو الاختلاف المُفْرَد كلّه مع ما يتركّب معـه من الاختلاف الثاني بحَسَب بعد القمر عن الشمس الذي هو نقطة ا وبَيِّنٌ هو في هذا الشَّكل أنّ القمر اذا كان في النصف الاوّل من فلك التدوير الذي عليه ح ط ض إنّ موضعه الحقيقيّ من فلك البروج الذي يُرَى على مركز ه اقلّ من موضعه الاوسط في الطول وهو موضع مركز فلك التدوير ولذلك يُنقَص التعديل من وَسَط القمر *اذا كانت الخاصّة اقلّ من ثمانين ومائة درجة. واذا كان في النصف الثاني f. 52,r. الذي عليه ض ك ح كان موضعه الحقّيّ اكثرَ من موضعه الاوسط في فلك البروج ولذلك اذا كانت حاصّته اكثرَ من نصف الدَّوْر يُزاد التعديل على الوَسَط من القمر ان شاء الله. وامّـا التعديل المُفرَد الذي يظهَر في اوقات الاجتماعات والمقابلات المرسوم في كتابنا هذا في الجَدْوَل الثاني مـن جداول التعديل فقـد بَيَّنَّا مَأخَـذ حِسابـه على الجهة التي عملنا بها في حساب تعديل الشمس وتجزئته في الجداول. واكثر ما يبلُغ اختلافُ القمر المُفرَد هذا الذي ذكرنا هو [4] خمسة اجزاء ودقيقة واحدة ووَتَره المنصَّف الذي هو عند ذلك نِصْف قُطر فلك التدوير خمسة اجزاء ورُبع جُزْء بالتقريب وذلك هـو نِسْبة الستّين التي هي نصف القطر الى الخمسة الاجزاء والرُّبْع [5] وهو الذي ذكره بطليوس وبيَّنه بالكسوفات القمريّة التي يَجِب فيها ضَرورةً ان يكون موضع القمر الحقّيّ مُقابِلَ موضع الشمس الحقّيّ

1) Deest in cod. — 2) Aliquid fortasse excidit in archetypo ex quo orti sunt codex noster et Platonis versio. — 3) Cod. ك ن — 4) Cod. وهو — 5) Cod. sine articulo.

الشمس الاوسط ولذلك يقعُ مركز فلك التدوير على نقطة البعد الابعد مرَّتَين في الشَّهر القمريّ عند الاجتماع الاوسط مرّةً وعند المقابلة أُخرى والقمر يتحرّك على دائرة فلك التدوير في اليوم قريبًا من ثلث عشرة درجة واربع دقائق ويبتدئ من نقطة البعد الابعد التي تُرى على مركز الفلك الخارج الى خِلاف تَوالي البروج في فلك التدوير. واذ كان مركز فلك التدوير يَقع على دائرة الفلك المائل في هذين الوقتين كما ذكرنا فليس شيء يمنع على هذه الجهة ان يكون مركز فلك التدوير يتحرّك على دائرة الفلك المائل في اليوم ثلث عشرة درجة واربع عشرة دقيقة بالتقريب وهذه هي حركته في العرض وتُرَدّه العُقدة التي في[1] تقاطُع الفلكين الى خلاف توالي البروج الثلث دقائق التي ذكرنا انّها حركة الفلك المائل فتبقى حركته في الطول الى توالي البروج في اليوم ثلث عشرة درجة واحدى عشرة دقيقة بالتقريب وتكون حركة القمر في فلك التدوير هي الحركة الأُولَى المذكورة وَبيّنٌ هو ممّا قد وصفنا انّه لا يقع في حركة القمر من قِبَل الفلك الخارج المركز عند هذين الوقتين شيء اذ كان القمر لا يبعد فيهما عن موضع الشمس الاوسط او مقابلته ولذلك لا يُخالِط الاختلافَ المُفرَدَ شيءٌ من الثاني حينئذ حتّى يبعَدَ القمر عن الشمس ففي تلك الأبعاد يتركّب معه الاختلاف الثاني الذي من قِبَل الفلك الخارج بحَسَب أبعاده عن الشمس.* ﴿ وهذه صورة افلاك القمر الاربعة فبمَثَل[2] رُسُومها يظهَر لك البُرهانُ ﴾. f. 51,r.



قال رسَمْتُ دائرةً للفلك المثَّل بفلك البروج عليها ا ب ج د وعلى مركزها ه ورسمت دائرة للفلك المائل عليها ا ب ج د ايضًا وليكن مركزها نقطة ه ايضًا وكذلك تقع في الكُرِيّ الذي يدور على قُطبَيه ونُخرِج قُطر ا س f. 51,v. ونرسُم عليه *مركز الفلك الخارج على نقطة ز فيما بين مركز الفلكين وعلامة ا ونُدير على مركز ز دائرة لفلك الخارج المركز عليها ا م ف مخطوطة ببُعد ا ز ونفرض قوس ا م

1) Cod. من — 2) Cod. فتمثل

الباب الموفي ثلثين f. 50,r.

في صفة افلاك القمر واختلاف حركاته وزيادة ضَوئه ونُقصانه وعِلَل الكُسُوفين وابعاد النيّرين عن مركز الارض واقطارهما وعِظَم اجرامهما اذا قيسَا الى الارض.[1]

قال إنَّ القمر لمَّا افتُقِدَتْ حركاته وُجِدَ له اختلافان احدهما مُفْرَد بذاته يظهَر فيــه على انفراده عند اوقات الاجتماعات والمقابَلات الشمسيّة فقط التي تكون بمسير الشمس والقمر الاوسط بحسب موضع القمر من فلك تدويره. والاختلاف الثاني يظهَر من قِبَل ابعاده عــن الشمس فيتركّب مع الاختلاف الاوّل فيصيران مَعًا ويُحاط بمعرفة ذلك بالبُرْهان بالخطوط المساحيّة وذلك بأنْ يُتوهَّم انّ للقمر اربعة افلاك احدها ممثّل بفلك البروج معتدِل تحته يتحرّك بحركته لا يَزيغ عنه ومركزه مركز فلك البروج والفلك الثاني مائل عنه الى جهة الشّمال والجَنوب وسَعَته مثل سعة هــذا الفلك الممثّل بفلك البروج ومركزهما واحد واكثر مَيْله الى كلّ جهة خمسة اجزاء بالتقريب وهو مقدار بُعْد القمر عن نِطاق البروج في العَرْض. وحركة هذا الفلك المائل الى خِلاف توالي البروج في اليوم قريبة من ثلث دقائق وهي حركة العَقْدَيْن[2] اللّذان[3] يسمّى احدهما الرّأسَ ومنه مجاز القمر في العرض الى ناحية الشّمال ويسمّى الآخر الذَّنَبَ ومنه مجاز القمر الى ناحية الجَنوب وهذان العُقْدان هما موضع تقاطُع الفلك المائل والفلك الممثّل بفلك البروج. وفي داخل هذا الفلك المائل فلك ثالث مركزه خارج عن مركزَيِ الفلكين يتعلّق بالفلك المائل ويلاصقه على نقطة هي ارفع موضع منه وتسمّى تلك النقطة البُعْــد الأَبْعَد من الارض ويتحرّك في باطن الفلك المــائل الى خِلاف توالي البروج في اليوم قريبًا من احدى عَشَرَ جزءًا واثنتَيْ عَشْرَةَ دقيقةً *وفلك رابــع يسمّى فلك التَّدْوير الخاصّ للقمر ومركزه على دائرة الفلك الخارج ويتحرّك f. 50,v. هذا المركز على دائرة الفلك الخارج الى جهة توالي البروج قريبًا من اربعة وعشرين جزءًا وثلث وعشرين دقيقة ويبتدئ في الحركة من نقطة البعد الابعد من الفلك الخارج المفروضة مــع موضع

---

1) Supplevi ex coniectura. In codice tantum pars superior litterarum الا ا legitur. — 2) Cod. المقدتين — 3) Cod. الذى

هذا الكتاب. ﴿ قال ﴾ فاذا اردتَّ انْ تحوِّل الايّام المختلفة فتنقلها الى الايّام الوسطى التي بها تَستَخرِج الحركات الوسطى من الجداول فخُذ ما بين موضع الشمس الاوّل الاوسط المفروض وبين موضعها الثاني الذي تسير اليه بالمسير الاوسط ايضًا فما كان من الاجزاء فاحفَظْه ثمّ خُذ ايضًا ما بين موضعها الاوّل الحقيقيّ الذي كانت فيه والموضع الثاني الذي تسير اليه بحركتها الحقيقيّة ايضًا بأزمان مطالع البروج في الفلك المستقيم *(f. 49,v.) فان كان عدد هذه الازمان اكثرَ من اجزاء الحركة الوسطى التي حفِظتَّ عرَفتَ قَدْر الفَضْل الذي بينهما كم هو من الساعة المعتدِلة فما كان زِدْته على الايّام المختلفة المفروضة وإن كان عدد الازمان اقلَّ نقَصْتَه منها فما بلَغتِ الايّامُ بعد الزيادة عليها او النقصان منها فهو المحوَّل من الايّام المختلفة الى الايّام الوسطى في ايّ البُعْدين كان اعني من وقت انتصاف النهار او وقت انتصاف الليل ايّ وقت كان العَمَل عليه في ابتداء الايّام. وإن اردت أن تحوِّل من الايّام الوسطى التي تَخرُج من الجداول الى الايّام المختلفة الموجودة عمِلتَ بعَكس ذلك فزِدْت ذلك الفضل على الايّام الوسطى اذا كان عدد الازمان اقلَّ ونقصته منها اذا كان عدد الازمان هو الاكثر فما بلغَتِ الايّام الوسطى بعد الزيادة او النقصان فهو المحوَّل من الايّام الوسطى الى الايّام المختلفة الموجودة. وعلى هذا الأصل الذي اصّلنا في كتابنا هذا من موضع الشمس المفروض يكون ابدًا عدد الازمان هو الاقلّ الى انقضاء مُدّة طويلة من الزمان يكثُر فيها تغير موضع بُعْد الشمس الابعد الذي وجدناه فيه من فلك البروج فيتغيّر لذلك ما يقع من قِبَل اختلاف حركة الشمس ولمّا كان ذلك على ما وصفنا زدنا على[1] موضع القمر الاوسط في اصل الحساب يج دقيقة واخذنا حِصّة كلّ جزء من اجزاء البروج من مقدار اختلاف الايّام بلياليها فاثبتناه في جداول مطالع الفلك المستقيم في الجدول الذي يتلو المطالع في كلّ بُرْج فاذا اخذنا ما بإزاء جزء الشمس الحقيقيّ من ذلك فعُرِف مقداره من الساعة المعتدلة فنُقِصَ مِن الايّام المختلفة كان الذي يبقى هو الايّام الوسطى التي تُستَخرَج بها الحركات من الجداول واذا زِيدَ على الايّام الوسطى كان الذي يجتمع منها هو الايّام المختلفة الموجودة بالقياس.

1) Deest in cod.

يطلع من ازمان معدّل النهار ايضاً مع التسع والخمسين الدقيقة التي تسيرها الشمس بحركتها الوُسطَى في اليوم والليلة. واليوم الواحد المختلف مع ليلته هو الذي تطلع ازمان معدّل النهار الثلثمائة والستّون كلّها مع زيادة ما يطلع مع مسير الشمس المختلف في اليوم والليلة الذي يقع الاضطرار عليه انّه[1] إمّا اكثر من تسع وخمسين دقيقة وإمّا اقلّ منها ولمّا كان الابتداء من دائرة الأُفق يتغيّر ويختلف في كلّ موضع باختلاف مطالع البروج فيه وكان الابتداء الذي من انتصاف النهار ثابتاً على حالة واحدة لا يتغيّر ولا يختلف وذلك لأستواء طُلوع البروج في فلك نصف[2] النهار في كلّ بلد لم يُجعَل ابتداء الايّام في حساب الكواكب وتقويم مواضعها من طُلوع الشمس ولا من غُروبها لكنّه يُجعَلُ من وقت انتصاف النهار او انتصاف الليل وايضاً فلأنّ سائر الحركات الموضوعة للكواكب في الجداول انّما وُضِعَتْ على ايّام وُسطَى متساوية الازمان اذا أُغفِلَ ما يجتمع ممّا بين الايّام بلياليها المختلفة وبين الايّام بلياليها الوسطى. امّا في مسير الشمس وغيرها من الكواكب فليس له مقدار يتبيّن من قِبَلِه خَلَلٌ محسوس وامّا في القمر f. 49,r. فانّه فيه ظاهرٌ جدًّا لسُرعة حركته وذلك انّ اكثر ما يجتمع ممّا بين الايّام المختلفة* وبين الايّام الوسطى يكون قريباً من نصف ساعة وتكون حركة القمر في بعض الاوقات في هذه المُدّة مقدار ثمانَ عشرة دقيقة. وامّا الذي فيما بين الايّام الزائدة على الايّام الوسطى والايّام الناقصة منها فانّه ضِعْف ذلك. ويتركّب هذا الاختلاف من جهتين احداهما اختلاف حركة الشمس الذي هو التعديل والاخرى اختلاف ممرّ البروج في وَسط السماء اذ كانت لا تطلع كلّها هنالك بمقدار واحد واكثر ما يجتمع من قِبَل اختلاف حركة الشمس قريب من ثلثة اجزاء وربع وعُشر والذي يجتمع من ممرّ البروج في وسط السماء اكثر ما يبلغ حينئذٍ قريب من اربعة اجزاء وربع وخُمس فيصير ما يجتمع من الجهتين جميعاً سبعة اجزاء وثماني واربعين دقيقة وذلك هو نصف ساعة وخُمسُ عُشرِ ساعة معتدلة بالتقريب. وموضع النُقصان هو قريب من ثُلثَي الدَلْو الى قريب من اوّل العَقْرَب وموضع الزيادة هو قريب من اوّل العَقْرَب الى قريب من ثلثي الدلو. وقد وَضَعْنا الحركات الوسطى في الجداول في كتابنا هذا على انّ موضع الشمس المفروض بحركتها الوسطى في ثمانَ عشرة درجة وتسع عشرة دقيقة وبالحركة الحقيقيّة التي تُرَى فيها في عشرين جزءًا منه والى هذا اليوم بليلته تَقِيس باقِيَ الايّام من السنة في

1) Deest in cod. — 2) Cod. addit معدل

السّتّين [1] التي هي نصف القُطْر فما بلغ فاضرِبْه في مثله وزِدْ عليه مـا يحصُل لوتر الاجزاء مضروبًا في مثله وخُذْ جِذر ما اجتمع فاحفَظه. ثمّ عُدْ الى مـا حصَل لتلك الاجزاء ايضًا فاضرِبْه في نصف القطـر واقسِمْه على الجذر الذي حفِظتَّ فإن كانت الاجزاء التي تعمَل بها اكثرَ من تسعين فأْتِ منها تسعين فما بَقِيَ فخذ وتره ووتر ما يبقى لتمامه الى تسعين فاضرِبْ كلّ واحد من الوترين في نصف فلك التدوير فما بلغ فاقسِمْه على نصف القطر فما حصل للاجزاء فانقُصْه من ستّين فما بقي فاضربه في مثله وزد عليه ما حصل لتمام الاجزاء مضروبًا في مثله وخذ جذر ما اجتمع فاحفَظه ثمّ عُدْ ايضًا الى الذي حصل لتمام الاجزاء فاضربه في نصف القطر واقسِم على الجذر الذي حفِظتَّ فما حصل فقوِّسْه فمـا بَلَغتِ القوس من ايّ الجهتين اتّفقتْ لك اعني من الجهة الاولى التي حصَلَتْ من قِسْمة الجزء الاوّل او من قسمة هذا الجزء الثاني فهو حِصّة تلك الاجزاء التي للمحاصّـة التي عمِلْتَ بها لأيّ الكواكب قصَدت مـن اختلاف حركته وهو تعديل الكوكب. ويكون نصف قطر فلك تدوير الشمس ب د مه [2] ونصف قطر فلك تدوير القمر ٥ يه [3] ونصف قطر فلك تدوير زُحلَ و كط ن ونصف قطـر فلك تدوير المُشتَرِي يا ل ﻫ ونصف قطر فلك تدوير المِرّيخ لط [4] كه كب ونصف قطر فلك تدوير الزُّهَـرَة مج ط ﻫ ونصف قطر فلك تدوير عُطارِدَ كب [5] ل ل وهذا فيما قد بانَ بالأرصاد واتّفق عليه الحِساب وهو وَتَر التعديل الاوسط المنصَّف لجميع الكواكب إن شاء الله.

f. 48,v.

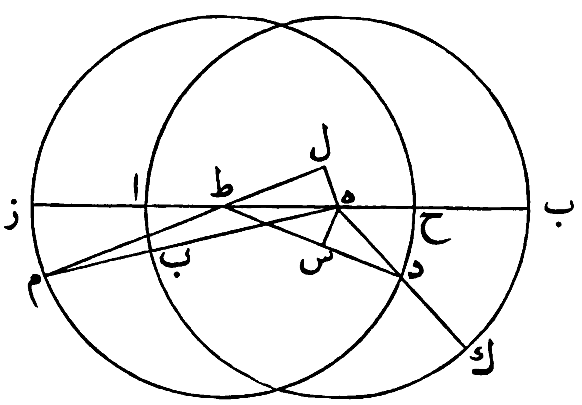
الباب التاسع والعشرون

في معرفة اختلاف الايّام بلياليها ونَقْل بعضها الى بعض.

قال امّا عند كثير من الناس والعَوَامّ فإنّ الايّام بلياليها متساوية الازمان فيما يظنّون اعني انّ كلّ يوم مع ليلته عندهم اربع وعشرون ساعةً وليست بالحقيقة كذلك لأنّ اليوم الواحد الاوسط مع ليلتـه هو طلوع ازمان مُعدِّل النهار الثلثمائة والستّين كلّها من دائرة الأُفُق او دائرة نصف النهار وزيادة ما

1) Cod. sine articulo. — 2) Cod. ب ٥ مه — 3) Cod. و يه — 4) Cod. يط — 5) Cod. كط

الذي هو عمود ه س ثلثون جزءا ايضا بالمقدار الذي به يكون خط ه ط ستّين جزءا وهو نصف قطر
هذه الدائرة وامّا بالمقدار الذي به يكون خط ط ه جزءين واربع دقائق ونصفا وربمّا فيه يكون عمود
ه س جزءا ودقيقتين واثنتين وعشرين ثانية ونصفا ولذلك يبقى خط س ط لتمام اضلاع المثلّث جزءا وثماني
واربعين دقيقة وثانيتين وخط ط د نصف قُطر الفلك الخارج وهو ستّون فاذا أُلقِيَ منه س ط بَقِيَ خط
س د ثمانية وخمسين جزءا واحدى عشرة دقيقة وثماني وخمسين ثانية فخط ه د الذي يوتّر الزاوية القائمة
من مثلّث ه س د يكون قريبا من ثمانية وخمسين جزءا واثنتي عشرة دقيقة واربع وثلثين ثانية وامّا بالمقدار
الذي به يكون خط ه د ستّين جزءا فيه يكون عمود ه س جزءا واربع دقائق وسبع عشرة ثانية والقوس
التي عليه جزءا واربع دقائق واربعا وعشرين ثانية وهي مقدار الاختلاف. ولذلك تكون *قوس ك ح من f. 47,v.
فلك البروج احدا وثلثين جزءا[1] ودقيقة واربعا وعشرين ثانية بالتقريب. وفي هذا كفاية لِمَا في هذا
الاختلاف. وذلك ما أَرَدْنا ان نُبيّن.



قال على هذا الرسم حصّلناه لدرجة درجة واثبتناه في الجداول من نقطة البعد الابعد وعلى هذا
الرسم يُعْمَل تعديل القمر المُفْرَد وتعديل الكواكب الأَوْسَط الذي هو نصف قُطر فلك تدوير كلّ
واحد منها[2] اذا أُخِذَ وَتَرُه المنصَّف ثمّ سُلِكَ في تجزئته هذا المَسْلَك. وكلّما اردتَ ان تَعْمَل
ذلك حسابا فانظرْ الى الاجزاء التي يقطع الكوكب او الشمس او القمر من فلك التدوير من نقطة البعد
الابعد وهي الخاصّة المذكورة للشمس والقمر وسائر الكواكب فان كانت هذه الخاصّة اقلّ من قف
فاعملْ بها وان كانت اكثر من قف فانقُصْها من شس واعمل بما يبقى. ووَجْه العَمَل أنْ تأْخذ
الاجزاء التي تحصُل لك من احدى الجهتين فان كان اقلّ من ص فخُذْ وَتَرَه ووتر ما. *يبقى لتمام f. 48,r.
ذلك الى ص فاضربْ كلّ واحد من الوترين في نصف قطر فلك التدوير للكوكب الذي هو
وتر جُمْلة التعديل المنصَّف فما بلغ فاقسِمْه على نصف القطر فما حصَل لوتر تمام الاجزاء فزِدْه على

1) Cod. tantum جزو habet (1°). — 2) Cod. منهم

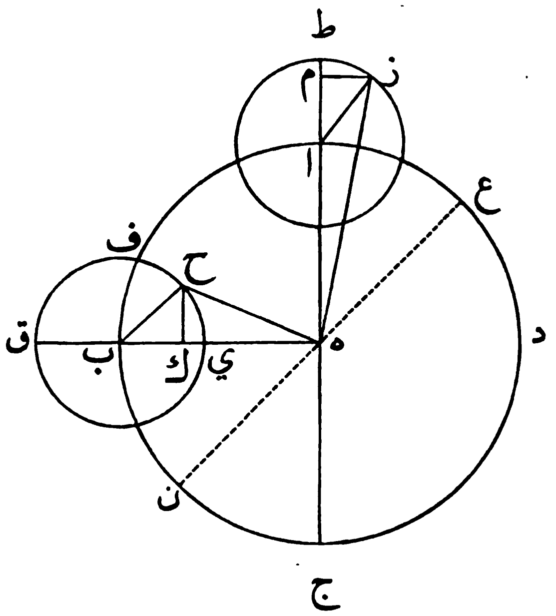
الشمس من الفلك الخارج المركز بدئيًّا نقطة م وقوس ز م التي قد تحرّكت الشمس في الفلك الخارج f. 46,v. ثلثين جزءًا فزاوية ز ط م[1] تكون ايضًا ثلثين جزءًا وخط ه ط الذي بين المركزين فقد كان تبيّن انه جزءان واربع دقائق ونصف وربع دقيقة. واذ ذلك على ما رسمنا نُخرج خطّ ط م الذي هو نصف قطر الفلك الخارج وخطّ ه م ونَصِل خطّ ط م بنقطة ل على استقامة ونُخرج من نقطة ل عمودًا الى م ل[2] وهو عمود ل ه ومثلّث ط ل ه قائم الزاوية وزاوية ل ط ه منه مساوية لزاوية ز ط م المفروضة والقوس التي على ه ل من الدائرة التي تستدير على مثلّث ط ل ه اذا كانت الدائرة ثلثمائة وستّين تكون[3] ثلثين جزءًا ووترها المنصّف ايضًا ثلثين جزءًا بالمقدار الذي به يكون ما بين المركزين ستّين جزءًا وهو خطّ ط ه ويبقى خطّ ل ط لتمام الربع احدى وخمسين درجة وسبعًا وخمسين دقيقة واحدى واربعين ثانية وذلك انّ قوس ل ط تبقى لتمام الربع وهو ستّون جزءًا وامّا[4] بالمقدار الذي به يكون خطّ ط ه الذي بين المركزين جزءين واربع دقائق ونصفًا وربعًا فيكون بهذا المقدار خطّ ه ل جزءًا ودقيقتين واثنتين وعشرين ثانية ونصفًا وخطّ ل ط الباقي لتمام الربع جزءًا وثماني واربعين دقيقة وثانيتين. ولذلك يكون خطّ ل م كلّه احدًا وستّين جزءًا وثماني واربعين دقيقة وثانيتين. ومثلّث م ل ه قائم الزاوية فخطّ ه م منه الذي يوتّر الزاوية القائمة معلوم وهو ساع له ولكن بالمقدار الذي به يكون خطّ ه م ستّين جزءًا فبه يكون ه ل جزءًا وثلثًا وثلثين دقيقة[5] والقوس التي عليه ب نز مط اذا كانت الدائرة المستديرة على مثلّث ط ل ه شس ولذلك تبقى قوس ا ب من فلك البروج كط ب يا بالتقريب. وايضًا نجعل الشمس على نقطة د من الفلك f. 47,r. الخارج المركز الشمسيّ ونفرض قوس ز د[6] مائة وخمسين ولذلك تبقى قوس د ح التي هي موضع الشمس الى البعد الاقرب ثلثين جزءًا ايضًا ونُخرج خطّي ه ك ط د وكلّ واحد منهما نصف قطر فلكه ونُخرج ايضًا عمود ه س فلانّ مثلّث ط س ه قائم الزاوية وضلع ه ط الذي بين المركزين منه معلوم وضلع ه س وزاوية د ط ح[7] معلومة يكون ضلع ط س وزاوية ط ه س[8] الباقية معلومة ويبقى خطّ د س لذلك معلومًا و ه د الذي يوتّر الزاوية القائمة من مثلّث ه س د القائم الزاوية معلوم فلانّ قوس د ح وزاوية ح ط د[9] معلوم مفروض وهو ثلثون جزءًا كما قد تبيّن ووترها المنصّف ايضًا ثلثون جزءًا وكذلك قوس ه س من الدائرة التي تستدير على مثلّث ه س ط القائم الزاوية ثلثون اذا كانت هذه شس ووترها المنصّف

---

1) Cod. ز ط — 2) Cod. ه ا — 3) Cod. addit ايضا — 4) Deest in cod. — 5) Cod. ثانيه — 6) Cod. د ا — 7) Cod. ط د ح — 8) Cod. ط س — 9) Cod. خط د

ق التي هي البعد الابعد مائة وخمسين جزءًا فتبقى قوس ي ح التي من موضع الشمس الى نقطة البعد الاقرب ثلثين جزءًا ايضًا ونُخرج خط ه ح وعمود ح ك فبيّن ايضًا انّ مثلّث ب ك ح ومثلّث ح ك ه كلّ واحد منهما قائم الزاوية وكلّ واحد من ضِلْعَيْ ب ح و ب ه معلوم امّا ب ح فإنّه نصف قطر فلك التدوير[1] وامّا ب ه فانّه نصف[2] قطر فلك البروج وزاوية ح ي وقوس ح ي مفروضة فعمود ح ك معلوم ايضًا. واذا كانت قوس ح ي ثلثين جزءًا كما هي مفروضة فوترها المنصّف ايضًا ثلثون جزءًا والقوس التي على ك ب لتمام الربع ستّون ووترها احد وخمسون جزءًا وسبع وخمسون دقيقة واحدى واربعون ثانية فانّ بالمقدار الذي به يكون خطّ ب ح جزئين واربع دقائق ونصفًا وربعًا فبه يكون عمود ك ح جزءًا ودقيقتين واثنتين وعشرين ثانية ونصفًا[3] ويبقى خطّ ب ك بذلك المقدار جزءًا وثماني واربعين دقيقة وثانيتين ولذلك يكون خطّ ه ك ثماني وخمسين درجة واحدى عشرة دقيقة وثماني وخمسين ثانية بالتقريب. وامّا خطّ ه ح فإنّه يصير لذلك قريبًا[4] من ثمانية وخمسين جزءًا واثنَتَيْ عشرة دقيقة واربع وثلثين ثانية ولكن بالمقدار الذي به يكون خطّ ه ح ستّين جزءًا فبه يكون عمود ك ح جزءًا واربع دقائق وسبع عشرة ثانية والقوس التي عليه جزءًا * ودقيقة واحدة واربعًا وعشرين ثانية بالمقدار الذي به تكون الدائرة المستديرة على مثلّث ب ك ح القائم الزاوية شس وهي قوس الاختلاف التي هي قوس ح ي ولذلك تكون قوس ن ب[5] من فلك البروج احدًا وثلثين جزءًا ودقيقة[6] واربعًا وعشرين ثانية. وذلك ما اردنا ان نُبيّن. ﴿ قال وايضًا نبيّنه ﴾ على الجهة الثانية[7] التي تُرَى على الفلك الخارج المركز فنرسُم دائرةً لفلك البروج عليها ا ب ج على قُطر ا ج ومركز ه ودائرة للفلك الخارج المركز عليها ز م ح على مركزها نقطة ط فقطر ا ج يجوز على المركزين فتصير نقطة ز البعد الابعد من الفلك المثّل بالبروج ونقطة ح البعد الاقرب منه ونفرض موضع

f. 46,r.



1) Cod. البروج — 2) Deest in cod. — 3) Deest in cod. — 4) Cod. قوسا — 5) Cod. ف ب — 6) Cod. واربع دقايق — 7) Cod. التاليه

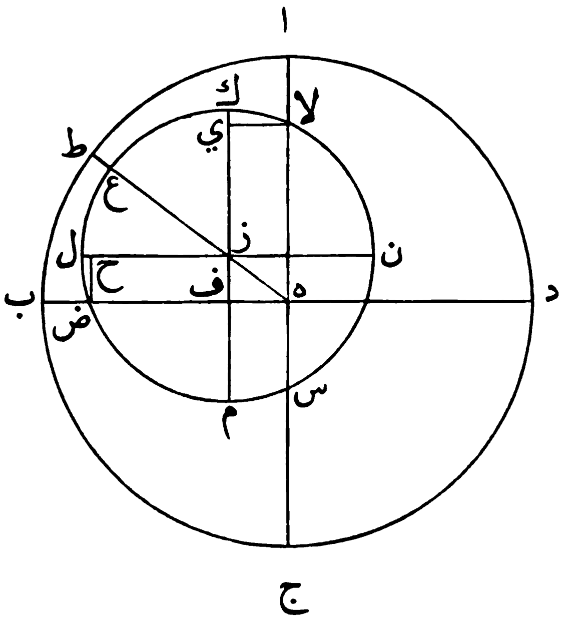
اب ج د ثلثمائة[1] وستّين جزءًا. ونفرض بَعْدَ ذلك قوس ط ز التي بين الشمس وبين نقطة البُعْد الابعد من فلك التدوير ثلثين جزءًا بالمقدار الذي به فلك التدوير شس ونُخرج خطّ ه ز في هـذا الشَّكل ونطلب وُجود قوس خطّ[2] ز م التي هي اختلاف حركة الشمس هناك وقد كان تَبَيَّنَ انّ خـط ه ا هو نصف قُطر الفلك المثّل بفلك البروج ومقداره ستّون جزءًا على ما أجْرَيْنا عليه الحِساب بالمقدار الذي به قطر ا ج مائة وعشرون فخطّ ه ط الذي من مركز الفلك المثّل الى نقطة البعـد الابعد من فلك التدوير* التي منها يكون ابتداء الحركـة في فلك التدوير ب د ه ولأنّ مثلّث ز م ا قـائم f. 45,r. الزاوية يكون ا ز في نفسه مثل ا م وز م كلّ واحد منهما في نفسه مجموعين وزاوية م ا ز[3] معلومة فخطّ ز م لذلك معلوم فاذا عُلم خطّ ز م كان خطّ ا م الباقي من اضلاع المثلّث معلومًا وهو وَتَرٌ[4] ما يبقى لتمام زاوية ز ا ط[5] وقوس ز ط الى رُبع دائرتها ولذلك يكون خطّ ه م معلومَ القدر ومثلّث ز م ه قـائم الزاوية وخطّ ه ز منـه يُوتّر الزاويـة القائمة وهو لذلك معلوم فخطّ ز م معلوم القدر منـه والقوس التي عليه هي قوس الاختلاف. واذا كانت قوس ز ط ثلثين جزءًا كما هي مفروضة كان وَتَرها المنصَّف ثلثين جزءًا ايضًا بالمقدار الذي به يكون خطّ ا ز الذي هو نصف القطر ستّين جزءًا ولكن بالمقدار الذي يكون به خطّ ا ز جزءين واربع دقائق ونصفًا وربعًا فبـه يكون خطّ ز م جزءًا ودقيقتين واثنتين وعشرين ثانية ونصفًا وبه يكون خطّ ا م الباقي جزءًا وثمانيَ واربعين دقيقة وثانيتين وخطّ ه م[6] احـدًا وستّين جزءًا وثمانيَ واربعين دقيقة وثانيتين ايضًا فبَيّنٌ [انّ خطّ ه ز][6] يكون احدى وستّين درجة وثماني واربعين دقيقة وخمسًا وثلثين ثانية بالتقريب. وامّا بالمقدار الذي به يكون خطّ ه ز ستّين جزءًا فقط فبه يكون خطّ ز م جزءًا وثلثًا وثلثين ثانية والقوس التي عليهـا سبعًا وخمسين دقيقـة وتسعًا واربعين ثانيـة بالتقريب وهو مقدار قوس ط ز التي هي اختلاف حركـة الشمس ولذلك يكون قوس ع ا من فلك البروج تسعًا وعشرين درجة ودقيقتين واحدى عشرة ثانية وقد كانت قوس ع ا من فلك البروج ثلثين جزءًا لأنّ مركز فلك التدوير قد تحرّك من نقطة ع الى نقطة ا كما تحرّكت الشمس* في فلك التدوير من نقطة ط الى نقطة ز. وايضًا نجعل مركز فلك التدوير نقطة ب ونُدير عليه دائرةً لفلك التدوير عليها ح ي ق[8] ونفرض موضع الشمس منه نقطة ح وقوس ق ح[9] التي قطعت الشمس من نقطة f. 45,v.

1) Deest in cod. — 2) Deest in cod. — 3) Cod. ز ه ط — 4) Deest in cod. — 5) Cod. ط ز — 6) Cod. ز ه — 7) Cod. انه — 8) Cod. ح ب ق — 9) Cod. م ح

وتُظَنّ على جهتين احداهما ان يُتوهّم أنّ للكوكب فلكًا مركزه مركز فلك البروج وعلى هــذا الفلك فلك آخر معلّق عليه يجري مركزه على دائرة هذا الفلك ويدور عليه ويكون هذا الفلك الثاني فلكًا صغيرًا غــير مُحيط بالارض ويكون الفلك الكبير هو الذي يُدير مركز هــذا الفلك الصغير الى توالي البروج بقَدْر حركة الطُول التي تُعْرَف للكوكب الى جهــة توالي البروج ايّ هاتين الجهتين كان ويتحرّك الكوكب نفسه في فلك التدوير الذي هو الصغير إمّا الى الجهــة المتقدّمة وإمّا الى التالية او يكون هذا الفلك الصغير هو الذي يُدير الكوكبَ الى احدى الجهتين ايّ هاتين كانت ايضًا وتكون هذه الحركة هي حركة الاختلاف الخاصّ للكوكب. والجهة الثانية[1] من الجهتين المتقدّمتين هــو ان يُتوهّم انّ للكوكب فلكًا مركزه مركز فلك البروج وفلك آخر بسَعَته مركزه غير مركز الفلك الاوّل خارجًا عنه يقطع دائرته دائرة الفلك الاوّل في[2] موضعين ويكون الكوكب على هــذا الفلك الخارج المركز إمّا ان يُدير الفلك الكوكبَ وإمّا ان يدور الكوكبُ عليه ايّ الجهتين توهّمتَ فالمعنى واحــد في هذا الاختلاف وما يظهَر منه فنبتدئ بالجهة الاولى فنجعَل لهــا مثالًا ﴿ فنرسُم مثالًا لدائرة البروج ﴾ عليها ا ب ج د على مركز ه ونفرض مركز فلك التدوير بدنيًّا على نقطة ا *ونُدير دائرةً لفلك التدوير عليها ط ز[3] ونُخرج قُطر ا ج ونُنفِذه الى نقطة ط التي هي نقطة البُعْد الابعد من فلك التدوير ونفرض موضع الشمس من فلك التدوير نقطة ز ونُخرج منها[4] عمودًا على خطّ ا ط ونرسُم على طَرَفه م ونُخرج ايضًا خطّ ا ز وهو مثل خطّ ا ط لأنّ مقدار كلّ واحد منهما نصف قُطر الدائرة من فلك التدوير. وقد كان وَضح بما تقدّم في هذا الباب انّ نصف قطر فلك التدوير هــو خطّ ه ز الذي قــد عُرِفَ في الشّكل الاوّل وَبيّنَ انّه جزءان واربع دقائق ونصف وربــع واذ قد بان ما وصفنا فانظُرْ حركة الشمس في فلك التدوير الى خلاف توالي البروج اعني الى الجهة المتقدّمة او يكون فلك التدوير يُحرّك الشمس الى هذه الجهة في كلّ يوم كحركة الشمس الوسطى في اليوم بالمقدار الذي به تكون دائرة فلك التدوير[5] ثلثمائة وستّين جزءًا. وتكون حركة الشمس الوسطى التي تظهَر بالقياس هي حركة مركز فلك التدوير الى الجهة التالية التي هي الحركة الموضوعة ايضًا بالمقدار الذي به تكون دائرة f. 44,v.

1) Cod. التاليه — 2) Cod. من — 3) Cod. ط ز ع. In figura codicis et Platonis desunt punctum ن lineaque ن ع; punctum ع autem ponitur loco quo epicyclus ز ط secat eclipticam. — 4) Deest in cod. — 5) Cod. addit شس وتلك

البُعد الابعد من الفلك الخارج الشمسيّ لأنـه لمّا اخرجنا خطّ ه ز الذي يجوز على المركزين وانفذناه الى فلك البروج قطع دائرة ك ل م ن على نقطة ع وفلك البروج على نقطة ط فنُريد انْ نعلَم ما نسبة خطّ ه ز الى خطّ ه ط الذي هو نصف القُطر ومقدار قوس ب ط من فلك البروج ولأنّه قد تَبيَّنَ انّ خطّ ه ز جزءان واربع دقائق ونصف وربع بالمقدار الذي به نصف القطر ستّون جزءًا وخطّ ه ط بالمقدار الذي يكون به نصف القطر ستّين جزءًا فبه يكون مثل ذلك ايضًا لأنّه مُساوٍ لخطّ ه ب فخطّ ه ط يعدّ[1] ه ز ثمـانيَ وعشرين مَرَّة ونصفًا وثُلثًا بالتقريب. * ﴿ وايضًا ﴾ فلأنَّ خـطّ ف ز هو كما بانَ اوّلاً اذا جُعِلَ خطّ ه ز ستّين جزءًا كان خطّ ف ز بذلك المقدار ثمانية اجزاء واربع دقائق بالتقريب. وذلك انّه اذا ضُوعِفَ ثمانٍ وعشرون مرّة ونصف وثُلث حصَل كذلك. وإن شئتَ انْ تضرِب خـطّ ف ز في خطّ ه ط الذي هو نصف قطر[2] الفلك فيبلُغ على حَسَب ترتيب الضَّرْب ستّ عشرة درجة وخمسًا واربعين دقيقة فيُقسَم ذلك على خطّ ه ز الذي قد بان انّه جزءان واربع دقائق ونصف وربع دقيقـة فيحصُل منه ثمانية اجزاء واربع دقائق وذلك هو وَتَرُ[3] مقدار زاوية ب ه ط ولذلك تكون قوس ب ط سبعة اجزاء وثلثًا واربعين دقيقـة بالتقريب. فبيّنٌ انّ نقطة البُعد الابعد من الفلك الخارج المركز التي هي نقطـة ع تقع على سبعة اجزاء وثلث واربعين دقيقة من نقطة المنقلَب الصيفيّ الى الجهة المتقدّمة من فلك البروج وذلك على اثنين وثمانين جزءًا وسبـع عشرة دقيقة من اوّل الحَمَل وذلك ما اردْنا انْ نبيّن. f. 43,v.



* ﴿ وكان الرصد الذي عمِلنا عليه ﴾ في هذا القياس في سنة الف ومائة واربع وتسعين من سِني ذي القَرْنين وذلك حين رصدْنا سير الشمس من اوّل الحَمَـل الى اوّل السَّرَطـان والى اوّل المـيزان. ﴿ والذي بَقِيَ علينـا ﴾ من ذلك هـو تَجزِئة هذا الاختلاف لأجزاء البروج ومعرفة حِصّة درجة منه بدرجة وإثباتهـا في الجداول ليكون الوُقوف على تعديل حركة الشمس سَهلًا عند الحاجة. وقد بيّن بطليوس واوضح أنّ الحركات المختلفـة تُرَى f. 44,r.

1) Cod. يند — 2) Deest in cod. — 3) Deest in cod.

لا ك ل ض م س من الفلك الخارج مقدار ما يفضَل الشمس من دائرة الفلك الخارج بسيرها الأوسَط فيما بين اوّل الحمل الى اوَل الميزان وهو كما قد تقدّم ذكره قفج جزءًا و نو دقيقة و يب ثانيـة وقوس ك ل ض م يكون نصف دائرة الفلك الخارج وهي قف جزءًا فتبقَى كلّ واحدة مـن قوسي ك ل و س م نصف هذه الثلثة الاجزاء والستّ والخمسين الدقيقة والاثنتي عشرة ثانية التي فضِلت الشمس بسيرها الاوسط فضلًا على المائة والثمانين وهو جزء وثمانٍ وخمسون دقيقة وستّ ثوانٍ فقوس لا ك يكون هذا المقدار وقوس م س مثله. ومعلوم ايضًا انّ قوس لا ك ل ض[1] هي التي تقطَع الشمس من الفلك الخارج من اوّل الحمَل الى اوّل السَّرَطان بسيرها الاوسط ولذلك تكون قوس لا ل ض[2] من دائرة الفلك الخارج من الاثنين والتسعين جزءًا والاربع عشرة الدقيقة والعشر الثواني ولانّ قوس لا ك ل منها معـلوم بمـا قد تقدَّم ذكره وهي احد وتسعون جزءًا وثمانٍ وخمسون دقيقة وستّ ثوانٍ ولذلك تكون قــوس ل ض ستّ عشرة دقيقة واربع ثوانٍ وظاهرٌ انّ عَمود لا ي يكون نِصْف وَتَر ضِعْف قوس لا ك وانّ عمود ض ح هو نِصْف وَتَر ضِعْف قوس ل ض ولذلك يكون عمـود لا ي جزءَين وثلث دقائق وتسعًا وثلثين ثانية بالتقريب وعمود ض ح ستّ عشرة دقيقة وخمسًا واربعين ثانية بالتقريب وهو الوَتَر المنصَّف لكلّ واحدة من قوسَي لا ك و ل ض ولأنّ خطّ ك م مُوَازٍ لخطّ ا ج يكون خطّ ه ف مثل خطّ لا ي * وايضًا لأنّ خطّ ل ن موازٍ لخطّ ب د يكون خطّ ز ف مُساويًا لخطّ ض ح فضِلْع ه ز من مثلّث ه ف ز القـائم الزاوية معلومٌ وخطّ ه ف في نفسه يكون اربعة اجزاء واربع عشرة دقيقة وثمانِيَ واربعين ثانيـة بالتقريب وخطّ ز ف في نفسه اربع دقائق واحدى واربعين ثانية فخطّ ه ز الذي يوتِّر الزاوية القائمة في نفسه مثـل الذي يجتمع من ه ف و ز ف المضروب كلّ واحد منهما في نفسه ولذلك يكون خطّ ه ز في نفسه اربعة اجزاء وتسع عشرة دقيقة وتسعًا وعشرين ثانية وجِذر ذلك جزءانِ واربع دقائق ونصف وربُع وهو خطّ ه ز الذي بين المركزين فبالمقدار الذي به يكون ربع الدائرة المحيطة بمثلّث ه ف ز القائم الزاويـة تسعين جزءًا ونصف قُطرها ستّين جزءًا فبه تكون قوس ه ز جزءًا وتسعًا وخمسين دقيقة بالتقريب وهو جميـع اختلاف حركة الشمس الذي ظهَر لهذه الأرصاد. ﴿ ثمّ نطلُب من بَعْدِ ذلك عِلْم مقدار ﴾ قوس ب ط من فلك البروج التي بمعرفتها تكون قوس ط ا الباقيةُ معلومةَ القَدْر وذلك انّ نقطة ع هي نقطة

f. 43,r.

1) Littera ض omissa est in cod. — 2) Deest ض in cod.

في زمانٍ أطوَلَ من ذلك والذي وجدناه بالرصد بحَسَب الاجتهاد يكون سيرها الحقيقيّ الذي يُرَى بالقياس في مائة وستّة وثمانين يومًا واربع عشرة ساعة معتدلة ونصف وربع ساعة بالتقريب. فتبيَّن بما ذكرنا انّ نقطة بُعدها الابعد في هذا النصف المذكور ثمّ رصدنا فوجدناها تقطَع من اوّل الحَمل الى اوّل السَّرَطان وذلك من نقطة الاعتدال الربيعيّ الى نقطة الانقلاب الصيفيّ في ثلثة وتسعين يومًا واربع عشرة ساعة معتدلة بالتقريب وكان ذلك الى النُّقصان قليلًا ويتبيَّن ايضًا انّ قطعها لما بين نقطة الاعتدال الربيعيّ الى نقطة المنقلب الصيفيّ *(f. 42,r.) يكون في زمان اطول من الزمان الذي تقطع فيه من نقطة المنقلب الصيفيّ الى نقطة الاعتدال الخريفيّ فعلمنا لذلك انّ نقطة البُعد الابعد ومركز الفلك الخارج الذي تقع عليه نقطة البعد الابعد وعلى فلك البروج في هذا الربع الذي هو أبطأ زمانًا من الربع الباقي ووجدنا حركة الشمس الوسطى في المائة والستّة والثمانين اليوم والاربع عشرة ساعة والنصف والربع ساعة قفح جزءا و نو دقيقة وبب ثانية. وفي الثلثة والتسعين يومًا والاربع عشرة ساعة صب جزءا يد دقيقة و ي ثوان بالتقريب. ❁ واذ ذلك كذلك فنرسُم دائرة لفلك البروج ❁ عليها ا ب ج د على مركز ه وقطري ا ج وب د على زوايا قائمة ونفرض نقطة ا نقطة الاعتدال الربيعيّ وتقع لذلك علامة ب نقطة الانقلاب الصيفيّ وعلامة ج نقطة الاعتدال الخريفيّ ونقطة د نقطة المنقلب الشَّتَويّ ونرسُم في رُبع الدائرة الذي عليه اب لما تقدّم بيانه علامة ز ونتّخذها مركزًا نُدير عليه دائرة الفلك الخارج المركز الشمسيّ تكون في داخل الدائرة الأولى ونرسُم عليها ك ل م ن على قطريْ ك م ول ن يتقاطَعان على مركز ز على زوايا قائمة ونرسم على الموضع المشترك من خطّيْ ب د وك م علامة ف وعلى الموضع الذي يقطَع فيه قُطرُ ا ج دائرة ك ل م ن ممّا يلي [نقطة ا] علامة لا وعلى الموضع الذي يقطَع فيه قُطر ب د دائرة ك ل م ن ممّا يلي [نقطة ب] علامة ض ونُخرِج عَمود قوس لا ك من نقطة لا الى علامة ي من قطر ك م[1] وايضًا عَمود ض ح ونُخرِج خطّ ه ز الذي يجوز على المركزين ونُنفِذه[2] الى فلك البروج الذي هو دائرة ا ب ج د ونرسُم على موضعه منها علامة ط وعلى الموضع الذي يقطع فيه دائرة ك ل م ن علامة *(f. 42,v.) ع ❁ فقد صحّ ❁ انّ قوس اب تسعون جزءا وانّ قوس ك ل تسعون جزءا ايضًا من دائرة الفلك الخارج ونقطة لا من دائرة الفلك الخارج هي نقطة اوّل الحَمل منه ونقطة ض موضع اوّل السَّرَطان فقوس

1) Cod. ض — 2) Cod. وينفذه

وستّين يومًا واربع عشرة دقيقة وستًّا وعشرين ثانية بالتقريب فاذا قسمنا اجزاء دائرة الفلك الثلثمائة والستّين على مقدار زمان السنة الموجود صارت حركة الشمس الوُسطَى في اليوم وليلته ه نط ح ك مو نو يد وفي الثلثين يومًا التي هي مقدار الشهر المصريّ كط[1] لد ي كج كح و مز وفي الثلثمائة والخمسة والستّين يومًا التي هي مقدار السنة المصريّة ثلثمائة وتسعة وخمسين جزءًا وخمسًا واربعين دقيقة وستًّا واربعين ثانية وخمسًا وعشرين ثالثة واثنتين[2] وثلثين رابعة وخامستين واحدى وثلثين سادسة بالتقريب. وكذلك أضفنا هذه الحركات واثبتناها في الجداول في السنين المجموعة والمبسوطة والشهور والأيّام والساعات بتأريخ العرب وتأريخ الروم لتسهل المعرفةُ بأستخراج موضع مَسير الشمس بحركتها الوُسطَى التي تُسمَّى وَسَطَ الشمس في كلّ وقت نُريد[3] بأيّ التأريخين شئنا. فبيّنٌ هو أنّ زمان السنة الذي حصَل لنا بالرصد *اقلّ من الزمان الذي ذكره بطلميوس بجزءين وخُمس جزء وصارت لذلك f. 41,v. حركة الشمس التي وجدنا تزيد على الحركة التي ذكر بطلميوس في اليوم ه ه ه[4] ج لج[5] نج مج[6] . وفي السنة المصرية ه ه[7] كا م ي ن نو بالتقريب ان شاء الله.

الباب الثامن العشرون

في معرفة اختلاف حركة الشمس وما يظهر ايضًا معه من موضع بُعدها الأبعد عن مركز الارض.

قال وبعد فَراغنا من علم زمان السنة وحركة الشمس الوُسطَى نحاول انْ نبيّن ما يظهر في مسير الشمس من الاختلاف ونهايته وما يظهَر مع ذلك من موضع نقطة بُعدها الأبعَد عن مركز الارض في فلك البروج ونتبع في ذلك مَذهَب بطلميوس الذي عمِل عليه في كتابه من قِبَل قَطع الشمس أرباع فلك البروج بقياسات وقفت لنا في سنين متوالية جدّدنا أرصادها بغاية ما تهيّأ[8] لنا حتّى وقفنا على انّها تقطَع من نقطة الاعتدال الخريفيّ الى نقطة الاعتدال الربيعيّ في مائة وثمانية وسبعين يومًا واربع عَشرَةَ ساعةً ونِصف بالتقريب. وانّ قَطعها لما بين نقطة الاعتدال الربيعيّ الى نقطة الاعتدال الخريفيّ

1) Cod. كط ه — 2) Cod. واحدى — 3) Cod. تريد — 4) Cod. quartum ه addidit. — 5) Cod. ل — 6) Cod. مب — 7) Cod. tertium ه addidit. — 8) Cod. تهى

وسبعين سنة مصريّة ومائة واربعين يومًا ونصف وثُلث يوم مكانَ مائة واثنين واربعين يومًا ونصف وربْع يوم تجتمع من أرباع السنين المذكورة لوكانت الارباع تامّة في السنين. فوجد الانقلاب الصيفيّ قد تقدّم زمانُه زمانَ الربْع التامّ بيوم واحد وثُلثَيْ يوم وربُع يوم ونسبة هذا اليوم والثُلثَيْ[1] يوم والربع يوم الى الخمسمائة والاحدى والسبعين سنة المذكورة كنسبة اليومين التامّين الى الستّمائة سنة فوافق ذلك ما عمِل عليه اذا كان الرصد قد تقدّم زمانَ الربْع اليومّ التامّ في كلّ ثلثمائة سنة بيوم واحد وان كانت هذه الأرصاد الصيفيّة ليست في الثقة كالخريفيّة للعلّة التي ذكرنا. وبيّنٌ انّ الرصد الذي كان قبل ابرخس كان قبل رصد ابرخس بقريب من الزمان الذي بين رصد ابرخس ورصد بطلميوس وذلك انّه قبل ابرخس بمائتي سنة وستّ[2] وثمانين سنة. ﴿ ثمّ رصَدنا نحن بمدينة الرَّقّة ﴾ فكان احد أرصادنا الخريفيّة الذي نعتمد[3] عليه ونثِق[4] بصحّته فيما ظهَر لنا بالآلة الرصد الذي كان بعد رصد بطلميوس الخريفيّ الذي قد تقدّم ذكره بسبعمائة وثلث واربعين سنة وذلك لمّا قِسْنا فوجدنا الشمس جازت على نقطة الاعتدال الخريفيّ في سنة الف ومائة واربع وتسعين من سِني ذي القرنَين التي هي من بعد ممات الاسكندر سنة الف ومائتين وستّ من قبل طلوع الشمس من اليوم التاسع عشر من أيلول من شهور الروم وهو اليوم الثامن من باخون[5] من شهور القِبْط بأربع ساعات ونصف وربْع ساعة بالتقريب ولانّ فلك نصف النهار بالإسكندريّة يتقدّم فلك نصف النهار بالرَّقّة بقريب من ثُلثَيْ ساعة معتدِلة يكون بين الرصدين اعني رصدنا ورصد بطلميوس الخريفيّ سبعمائة وثلث واربعون سنة مصريّة ومائة وثمانية *وسبعون يومًا ونصف وربع غيرَ خُمسَيْ ساعة بالتقريب مكانَ مائة وخمس وثمانين يومًا ونصف وربع f. 41,r. يوم كان يَجب انْ تجتمع من الأرباع في هذه السنين لوكانت الأرباع تامّة فيما بين الرصدين. فاذا قسمنا هذه السبعة الايّام والخمسيْ ساعة التي تقدّم بها زمانُ الرصد زمانَ الربع اليوم الزائد على الثلثمائة والخمسة والستّين على السبعمائة والثلث والاربعين السنة التي بين الرصدين كانت حصّة السنة الواحدة من تلك ثلثة اجزاء واربعًا وعشرين دقيقة من الثلثمائة[6] والستّين[6] جزءًا التي هي مقدار دَوْر يوم وليلة فاذا انقصْنا ذلك من زمان الربع اليوم الذي هو تسعون جزءًا بقِيَ مقدار الزيادة على الثلثمائة والخمسة والستّين يومًا التامّة ستّة وثمانين جزءًا وستًّا وثلثين دقيقة فصار زمان السنة الحقيقيّ ثلثمائة وخمسة

---

1) Cod. والثلثين — 2) Deest in cod. — 3) Cod. بعتمد — 4) Cod. يثق — 5) Cod. ناحور — 6) Cod. sine articulo.

الربيعيّ. وذلك انّ الشمس اذا جازت على نقطة المنقلب كانت بطيئة الحركة في الميل واذا كان مجازها
على نقطتي الاعتدالين كانت حركتها في الميل سريعةً جدًّا ولذلك ما اعتمد بطلميوس إلّا[1] على الأرصاد
الخريفيّة وجعل قياسه اليها وكان احد أرصاد إبَرْخُس الذي عمِل عليـه ولم يشُكّ في حقيقته الرصْد
الذي ذكره فقال انّه وجد الشمس جازت على نقطة الاعتدال الخريفيّ في سنة مائة وثمانٍ وسبعين من
مَمات الإسْكَنْدَر في اليوم الثالث من الأيّام الخمسة اللواحق في وقت انتصاف الليل بالإسكندريّـة
f. 40,r. من الليلة التي صَبيحتها اليوم الرابع من اللواحق وصحّ ذلك عنده.* ﴿ ورصد بطلميوس ﴾ من بَعْـدِ
مائتين وخمس وثمانين سنة مِصْريّة وهو الرصْد الذي ذكر في كتابه انّه حقّقه ودقّقـه بغايـة التدقيق
فوجد الشمس جازت على نقطة الاعتدال الخريفيّ في السنة الثالثة مـن ملك انطونينوس[2] وهو سنـة
اربعمائة[3] وثلث وستّين من ممات الإسكندر في اليوم التاسع من اتور من شهور القِبْط بعد طلوع الشمس
بالإسكندريّة بساعة واحدة بالتقريب فلمّا أخذ الزمان الذي بين الرصْدين وجـده على الحقيقة مائتين
وخمسًا وثمانين سنة مصريّة وسبعين يومًا وربْع يوم وجزءًا من عشرين من يوم مَكانَ الواحـد والسبعين
والربع يوم التي كانت تَجِبُ أن تجتمع من الأرباع التامّة في هذه المائتين وخمس وثمانين سنـة وتكون
نسبة هذا اليوم الواحد إلّا الجزء من عشرين من يوم الذي تقدّم به زمانُ الرصد زمانَ الربـع اليوم
الزائد على ثلثمائة وخمسة وستّين يومًا الى مائتين وخمس وثمانين سنة التي بين الرصدين كنسبة اليـوم
الواحد الى الثلثمائة سنة. فصار زمان السنة المأخوذ بهذين الرصدين ثلثمائة وخمسةَ وستّين يومًا وربـع
يوم الّا جزء من ثلثمائة من اليوم وهو جزء وخُمس جزء من ثلثمائة وستّين جزءًا ﴿ وذكر انّه ايضًا ﴾
اخذ الأرصاد الصيفيّة القديمة التي كانت قبل ابرخس وهو الرصد الذي كان على عهد افسودس[4] ملك
اثينس[5] الذي كان مجاز الشمس فيه على نقطة المنقلب الصيفيّ قبل ممات الاسكندر بمائة وثماني سنين[6]
مصريّة صَبيحةَ اليوم الحادي والعشرين من فارموث[7] من شهور القِبط من تلك السنة وانّـه رصـد
الشمس فوجدها جازت على نقطة المنقلب الصيفيّ في سنة اربعمائة وثلث وستّين من ممات الاسكندر
في احدى عشر يومًا من مسري[8] من شهور القبط من بعد انتصاف الليل من الليلة التي صبيحتها اليوم
f. 40,v. الثاني عشر منه بقريب من ساعتين.* ﴿ وكان ما بين هذين الرصْدين ﴾ قريب من خمسمائة واحدى

1) Deest in cod. — 2) Cod. انطينش — 3) Cod. خمس مـايـة — 4) Cod, اقشورس — 5) Cod. اثيذوس — 6) Cod. وستين سنه — 7) Cod. فامبوث — 8) Cod. مشرى

بينهما هو مقدار اجزاء الطول كان ما كان وأكثرُ ما يُحتاج الى[1] هذا الباب في عَمل التَسْيِيرات[2] في المواليد.

الباب السابع والعشرون

في معرفة مقدار طول ازمان السنة وسير الشمس فيها.

قال قد اختلف الأوّلون في مقدار ازمان السنة فذكر بَعْضُهم من قُدَماء اهل مِصْرَ وبابِل أنّه ثلثمائة وخمسة وستّون يومًا وربْع يوم وجزء من مائة وعشرين من اليوم وذكر بطلميوس انّهم عملوا على انّ ذلك من مفارقة الشمس بعضَ الكواكب الثابتة الى ان تعود اليه فاعاب ذلك عليهم وذكر انه في غاية الشَناعة لأنّه لو جاز هذا الرأي لم نُمْنَعْ قليلًا ايضًا ان تقول[3] انّ زمان السنة هو من مفارقة الشمس كوكبَ زُحَل او غيره من الكواكب المتحيِّرة* الى ان تعود اليه وهذا رأي فاسد ظاهر القَساد f. 39,v. جدًّا وإنّ زمان السنة انّما هو من مفارقة الشمس نقطة غير متحرّكة من الفلك الى ان تعود اليها إمّا من احدى نقطتي الاعتدالين الى مثلها او من احدى نقطتي الانقلابين الى مثلها فانّه لا مَبادِئَ من فلك البروج أوْلى من هذه النُقَط. فأمّا إبَرْخُس[4] فانّه عمِل على انّ طول زمان السنة ثلثمائة وخمسة وستّون يومًا وربْع يوم فقط على انّه قد تَبَيَّنَ له انّه اقلّ من ذلك بما حكى بطلميوس عنه حين جمع آراءه فقال إنّ زمان السنة ثلثمائة يوم وخمسة وستّون يومًا واقلّ من ربع يوم بالحقيقة لانّه وجد الانقلاب الصيفيّ قد تقدّم زمانه زمانَ الربع اليوم التامّ الزائد على الثلثمائة وخمسة وستّين يومًا وفي ذلك ما تداخله الشكّ في مسير الشمس حتّى توهّم انّ لها فلك آخر خارج المركز عن مركزي الفلكين. واكثر ما اخذ الاوّلون ذلك من الأرصاد الصيفيّة التي تؤُخذ بمَجاز الشمس على نقطة الانقلاب الصيفيّ وليست تُرى في الصِحّة مثل الأرصاد التي تكون بمجاز الشمس على احدى نقطتي الاعتدالين سيّما نقطة الاعتدال الخريفيّ لصَفاء الجوّ ونَقائه في ذلك الزمان اكثر من صفائه ونقائه في زمان الاعتدال

---

1) Deest in cod. — 2) Cod. التسيرات — 3) Cod. يقول — 4) Cod. hic بُرْخُس

بلغ فاقسمْه على نصف القُطْر فما حصل فاحفَظْه بعينه ثمّ خذ قوس ذاك فما بلَغَتِ القوس فأَضعِفْها فهي الضلع الثاني ثم اعرفْ وتر عرض الكوكب التامّ على الرَّسم الّذي أُوتِيتَك في صَدْر الكتاب وهو أن تأْخُذ وتر نصف العرض المنصَّف فتُضْعِفه فما بلغ فهو وتر العرض التامّ ثمّ اعرف وتر الضلع الاوّل التامّ ووتر الضلع الثاني التامّ ايضًا وامّا الضلع الرابع فإنّه مثل الثالث الّذي وتر العرض التامّ فإذا فعلْتَ ذلك فاضربْ وتر الضلع الاوّل التامّ في وتر الضلع الثاني التامّ وأَضِفْ الى ذلك ضَرب وتر العرض التامّ في مثله الّذي هو ضرْب الضلع الثالث في الرابع فما بلغ فخذْ جِذره فما حصل فقوّسْه كما تقوِّس الأوتارَ التامّة وهو أن تأْخُذ نصفه وتقوِّسه ثمّ تُضْعِف القوس فما بلَغَتْ فهو بُعْد ما بين الكوكبَيْن. ❁ وإن كان للكوكبين جميعًا عرض ❁ وكان في جهة واحدة وكلّ واحد من العرضين مساوٍ للآخر فاعرفْ قوس الضلع الثاني فهو مقدار ما بينهما وإن اختلف العرض في جهة واحدة فانقُص الاقلَّ من الاكثر فما بَقِيَ فهو الضلع الثالث والضلع الرابع مثله ايضًا فاحفَظْه ثمّ انقُصْ عرض كلّ واحد منهما من تسعين فما بقي فاعرفْ وتره المنصَّف واضرِبْه في وتر نصف ما بينهما من اجزاء الطول المنصَّف ايضًا فما بلغ كلّ واحد منهما فاقسِمْه على نصف القُطْر فما حصل فقوّسْه فما بلغ فأَضعِفه فما بلغ فهو مقدار كلّ واحد من ضِلْعَيِ الطول وأطولهما هو الضلع الاوّل والأقصَر هو الثاني فاعرفْ وترَيْهما التامَّيْن وهو ضِعْف ما يحصُل من كلّ واحد منهما بالقِسْمة واضربْ احد الوترَيْن في الآخر فما بلغ فزِدْ عليه الضلع الثالث مضروبًا في مثله فما بلغ فخذْ جِذره فما حصل *الجذر فخذ نصفه فقوّسْه فما بلغَتِ القوس فأَضعِفْها فما بلغ فهو بُعد ما بين الكوكبين. ❁ وإن كان عرض الكوكبين ❁ في جهتَيْن مختلِفتَيْن فاجمَعْ العرضين جميعًا فما بلغ فهو الضلع الثالث والضلع الرابع مثله ثمّ انقصْ كلّ واحد من العرضين من تسعين واعرف الوتر المنصَّف لكلّ واحد منهما وهو وتر ما يبقى لتمام كلّ واحد منهما الى تسعين ثمّ اضرِبْه في الوتر المنصَّف الذي لنصف ما بينهما من درج الطول واقسِمْ ما يجتمع من كلّ واحد منهما على نصف القُطْر فما خرج فأَضعفْه فما حصل من كلّ واحد منهما فهو وتر الضلع الأوّل ووتر الضلع الثاني التامَّيْن فاضربْ احدهما في الآخر فما بلغ فزِدْ عليه وتر الضلع الثالث التامّ مضروبًا في مثله فما بلغ فخذْ جذره فما كان فخذْ نصفه فما حصل فقوّسه وأَضعِف القوس فما بلغ فهو بُعْد ما بين الكوكبين. ومعلوم انّه متى كان الكوكبان معًا في درجة واحدة وكان لأحدهما فقط عرض او كان لهما جميعًا عرض في جهة واحدة او جهتين مختلفتين إنّ الّذي بينهما في البُعْد إنّما هو بمقدار ما بينهما من اجزاء العرض وإذا لم يكن لأحدهما عرض فإنّ بُعد ما

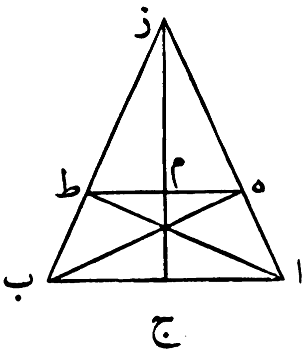
f. 39,r.

الاضلاع وقُطر ط ا معلوم ايضًا بما قد تقدّم ذكره من معرفة الأوتار التامّة الّتي تقع في[1] هذه الاضلاع وإذ كان وتر ط م المنصَّف قد بانَ أنّه كه غ نا فلذلك يكون خطّ ط ه الّذي هو وتر ط ه التامّ ضِعْف ذلك وهو نا نز مب. وايضًا وتر قوس ب ا التامّ ضِعْف ب ج المنصَّف وهو ستّون جزءًا وامّا وتر قوس ط ب التامّ فإنّه لا ج ل وذلك هو وتر الثلثين جزءًا الّتي عرض الكوكب وخطّ ط ب[2] مثله ايضًا وهو وتر الخَمْسَةَ عَشَر جزءًا المنصَّف *اذا أُضعِف وهذه الخمسة عشر هي نصف قوس ط ب فإذا ضُرِب ضلع f. 38,r. ب ا في ضلع ط ه الموازي له بلغ ثلثة آلاف ومائة وسبعة عشر جزءًا واثنتين واربعين دقيقةً وضَرْب ط ب في ه ا المساوي له يكون تسعمائة واربعة وستّين جزءًا وسبعًا وثلثين دقيقة بالتقريب فإذا جُمِعا كانا مثل ضرْب ط ا في نفسه إذا كان ط ا مثل ه ب ولذلك يكون ط ا في نفسه اربعة الاف واثنين وثمانين جزءًا وتسع عَشْرَةَ دقيقة وجِذرها ثلثة وستّون جزءًا واربع وخمسون دقيقة بالتقريب وهو مقدار خطّ ط ا ولذلك يكون قوس ط ا الّتي هي قوس الوتر التامّ سد يط وهو بُعْد ما بين الكوكبَيْن على الحقيقة والّذي كان بينهما اوّلا في الطول ستّون درجة فقط. ﴿ وايضًا فإنّ الكوكبَيْن ﴾ اذا كانا جميعًا في الطول على نقطة ب واحدهما في العرض على نقطة ط يصير بُعْد ما بينهما مِقدارَ العرض وحْدَه فقطْ وهو قوس ط ب وإذا كان احدهما على نقطة ط والآخر على نقطة ه وكانا متساوِيَيْن العرض في هذا الشكل كان[3] بُعْد ما بين الكوكبَيْن قوس ط ه وكذلك لو كان احدهما على نقطة ه[4] والآخر في موضع د لكان بُعْد ما بينهما معلومًا وذلك بأنْ يُخرَج خطّ د ك موازيًا لخطّ ب ا ولخطّ ط ه ويُعرَف مقدار د ك بما قد وصَفْنا فيصير مربَّع د ط ه ك معلومَ الاضلاع ويكون خطّ ه د الّذي بين الكوكبَيْن قُطرُ المربَّع معلومًا لذلك ايضًا وإنّ بُعْد الكوكب الّذي يكون في نقطة د عن الّذي يكون في نقطة ا معلوم من قِبَل مربَّع د ب ا ك.[5] ﴿ وكذلك إذا اردت أن تعلَم بُعْد ما بين الكوكبَيْن ﴾ فانظُرْ فإن كان احدهما لا عَرْضَ له مثل الشمس او غيرها من الكواكب الّتي تكون على نِطاق البروج والآخر له عرض في ايّ الجهتَيْن كان *فخُذْ مقدار ما بينهما من درج الطول فهو الضِلْع الاوّل ثمّ f. 38,v. خذْ نصفه واعرِفْ وَتَره المنصَّف فما حصَل فاضرِبْه في وتر ما يبقى لتمام عرض الكوكب الى تسعين فما

---

1) Deest in cod. — 2) Cod. ه ب — 3) Cod. وكان — 4) Cod. addit م — 5) Deest in cod. figura, quam in versione supplevi.

ومعرفة خطّ اط وقوس اط يكون بأنْ تُخرِجَ خطًّا من نقطة ط موازيًا لخطّ با وهو خطّ طه ومن نقطة ز الّتي هي القطب خطًّا الى نصف خطّ با وهو خطّ زج وتَرْسُمَ على موضعه الّذي يقطع فيه خطّ طه عَلامةَ م فقد صار مُرَبَّع طباه ذا اربعة اضلاع ضِلْعَا با وطه منه مُتَوازيان وطب وها منه متساوِيانِ متقابلانِ يلتقيانِ اذا أُخرِجا على نقطة ز وبيّن هو في الكُرِيّ أنّ كلّ واحدة من قِسِيّ زا وزب وزج رُبْع دائرة [وتبع لذلك قسيّ زط وزم وزه متساوية ولذلك يكون كلّ واحدة من قسيّ طب ومج وها متساوية][1] وخطّ طم ايضًا بما تقدّم ذكره قد بانَ أنّه نصف خطّ طه فلأنّ مُثَلَّثَ بجز القائمَ الزاوية يُشْبِهُ مثلّث طمز الصغير القائم الزاوية يكون خطّ طم معلوم القَدْر من خطّ بج الّذي قد تقدّمتْ به المعرفة وهما في مثلّث واحد يكون قَدْر طم عند بج كقدر زط عند زب وكقدر زم عند زج ايضًا. وإذا عُلِمَ خطّ طم كان خطّ طه كلّه معلومًا لأنّه ضِعف طم فلتكن قوس اب الّتي بين الكوكبَيْن في الطول ستّين جزءًا فلذلك تكون قوس بج نِصْف ذلك وهو ثلثين جزءًا. ﴿ونفرض عرض الكوكب﴾ الّذي هو موضعه في الطول نقطة ب ثلثين جزءًا وهي قوس بط فتكون بما تقدّم ذكره في الكُرِيّ قوس مج ايضًا ثلثين جزءًا ولذلك تبقى قوس مز ستّين جزءًا[2] ووَتَرُها المنصَّف الّذي خطّ مز يكون [واحدًا وخمسين جزءًا و][3] سبعًا وخمسين دقيقةً[4] واثنتين واربعين ثانيةً[5] بالتقريب وقوس بج فقد بانَ أنّها[6] ثلثون ويكون وَتَرُها المنصَّف الّذي هو خطّ بج ثلثين جزءًا ايضًا وقوس زج كلّها *رُبْع دائرة وخطّ زج وترها المنصّف وهو ستّون جزءًا وذلك نصف القطر فإذا أُخِذ من f. 37,v. خطّ بج نِسْبة خطّ زم الى زج بَقِيَتْ نسبة خطّ طم الى خطّ بج[7] وذلك ما أَرَدْنا أن نُبيِّن.



قال ومعرفة ذلك حِسابًا أنْ تضرِبَ زم في بج فيبلغ أَلفًا وخمسمائة وثمانية وخمسين جزءًا وإِحدى وخمسين دقيقةً بالتقريب فإذا قُسِم ذلك على خطّ زج حصَل منه كه غ نا بالتقريب وهو مِقْدار خطّ طم ولذلك تكون قوس طم خمسة وعشرين جزءًا[8] وتسعًا وثلثين دقيقة ونصفًا وقوس طه كلّها ضِعْف ذلك وهو نا يط[9] فقد صار مُرَبَّع بطها معلومَ

1) Verba uncis inclusa videntur additio imperiti lectoris; cfr. p. ٤٨. — 2) Locus corruptus videtur, ut ad versionem notavi. — 3) Desunt in cod. — 4) Cod. جزوا — 5) دقيقه — 6) Cod. انها — 7) Cf. quae adnotavi ad versionem. — 8) Deest in cod. — 9) Cod. نط

الكوكب فانقصْ منها ميل تلك الدرجة. وإن كانت القوس هي الاقلَّ *فانقصها من ميل تلك الدرجة f. 36,v. فما حصل بعد الزيادة او النقصان فهو عرض الكوكب. فإن اردتَ أن تعرف جهة العرض نظرتَ فإن كانت القوس اكثرَ من ميل الدرجة الّتي فيها الكوكب فإنّ العرض في جهة ذلك الميل وإن كانت اقلّ فإنّ العرض في خِلاف جهة الميل الّذي لدرجة الكوكب.

الباب السادس والعشرون

في معرفة ابعاد ما بين الكواكب في رسمها في الفلك ومواضع بعضها من بعض وبه يُعلَم بُعد القمر عن الشمس على الحقيقة بحسَب عرض القمر.

قال نُريد أن نُبيّن كيف يُعلَم مقادير ابعاد ما بين الكواكب[1] من المَدار الأعظم الّذي بين قُطبَيْ فلك البروج وهو دائرة البروج وقد وَضَحَ بالبُرهان أنّ كلّ ذي اربعة أضلاع يقعُ[2] في دائرة فضُرِب كلُّ ضِلْعين متقابلين من اضلاعه احدُهما في الآخر اذا جُمِعَ ذلك كان مساويًا لما يكون من ضَرْب احد قُطرَيْه في الآخر. وكلّ ذي اربعة اضلاع يقع في دائرة[3] فإذ ضِلْعانِ من أضلاعه متوازيانِ فالضِّلْعانِ[4] الباقِيَانِ مُتقابِلان وهما لِمَا قد تقدّم ذِكْرُه متساويان. وكذلك اذا أُخرِجا فإنّهما يَلْتَقِيَانِ على نقطة فإنّ قُطرَيْه ايضًا متساوِيَانِ وضَرْب احدهما في الآخر مُساوٍ لما يكون من ضَرْب احد الضِلْعَيْن المتوازيَيْن في الآخر ومن ضرب احد الضلعَيْن المتقابلَيْن في الآخر مجموعَيْن. ﴿ وإذ ذلك كذلك ﴾ نَرْسُم خطًّا لقِطْعَة من فلك البروج فنعلِّم على طَرَفَيه ا ب ونُخرج نُقطَتَيْ ا ب خطَّيْن يلتقيان على ز ولتكنْ نقطة ز قُطبَ فلك البروج ايَّ القطبَيْن[5] كان فيقعُ لذلك كلُّ واحد من خطّي[6] ا ز وب ز خطَّ ربع الدائرة الّتي تجوز على قطبَيْ فلك البروج وموضِعَيِ الكوكبَيْن ونفرض احد الكوكبَيْن في موضع نُقطة ا من فلك البروج والآخرَ مائلًا عن فلك البروج في العرض على نقطة ط وموضعُه من فلك البروج معلومٌ أنّه نقطة ب فقوس ب ط هي عرض الكوكب وتُخرِج خطَّ ا ط الّذي هو مقدار *ما بين الكوكبَيْن في البُعد f. 37,r.

---

1) Cod. الكوكب — 2) Cod. تقع — 3) Cod. كرى او بسيط — 4) Cod. و pro ف — 5) Cod. النقطتين — 6) Cod. خط

فما بلغتِ القوس فهو اختلاف الكوكب فاحفَظْه ثمّ انظرْ فإن كان الجزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب فيما بين اوّل السَّرَطان الى آخر القَوْس وكان بُعد الكوكب عن معدّل النهار شماليًّا فانقص اختلاف الكوكب من ازمان مطالع الجزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب في الفلك المستقيم وإن كان جَنوبيًّا فزِدْه عليها. وإن كان الكوكب فيما بين أوّل الجَدْي الى آخر الجَوْزاء وبُعده عن معدّل النهار شَماليًّا عكَسْتَ ذلك فزدتَّ اختلاف الكوكب على تلك الازمان وإن كان جنوبيًّا فانقصْه منها فما بلغتِ الازمان بَعدَ الزيادة عليها او النُّقصان منها فاعرِف ما بإزائها من درج البروج في مطالع الفلك* المستقيم فما حصل فهو الجزء والدقيقة[1] التي فيها الكوكب من درج البروج إن شاء الله. f 36,r.

﴿ وامّا اذا كان بُعد الكوكب ﴾ عن معدّل النهار ومَيْل الجزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب في جِهَتَيْن مختلفتين فإنّ وَجْهَ العَمَل في ذلك أنْ تجمَعهما جميعًا فما بلغ فهو البُعْد المعدَّل فاضرِبْ وَتَر الميل كلّه في وتر بُعد الكوكب عن معدّل النهار فما حصل فاقسِمْه على وَتَر ما يبقى لتمام البُعد المعدَّل الى تسعين فما حصل فاضرِبْه في وتر ما يبقى لتمام ميل الجزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب الى تسعين فما بلغ فاقسِمْه على نصف القطر فما حصل فهو وتر الميل المعدَّلِ فاضرِبْه في وتر بُعد الكوكب عن فلك معدّل النهار ايضًا فما بلغ فاقسِمْه على وتر تمام بُعد الكوكب عن فلك معدّل النهار الى تسعين فما حصل فاضرِبْه في الوتر الزائد فما اجتمع فاقسِمْه على الوتر الأطول فما خرج فهو المقسوم فاحفَظْه بأسْمِهِ ثمّ قَوِّسْ وتر الميلِ المعدَّلِ الّذي يخرُج لك فما بلغَتِ القوس فانقصْها من تسعين وخُذْ وتر ما[2] بقِيَ فاضرِبْه في المقسوم الّذي حفِظْتَ فما بلغ فاقسِمْه على وتر تمام الميل كلّه فما حصل فاضرِبْه في وتر بُعد الجزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب من أوّل السَّرَطان او اوّل الجَدْي الى ايّهما كان اقربَ من أمامه او خلفه بالفلك المستقيم فما بلغ فاقسِمْه على نصف القطر فما حصل فقوِّسْه فما بلغت القوس فهو اختلاف الكوكب فأمتثِلْ فيه الرَّسْم الاوّل حتّى تعلَم الجزء الّذي فيه الكوكب من فلك البروج. ﴿ واذا اردتَّ أن تعرِف ﴾ عرض الكوكب وجهة عرضه فاضرِبْ وتر بُعد الكوكب عن معدّل النهار في وتر ما يبقى لتمام ميل الدرجة الّتي حصل لك فيها الكوكب الى تسعين فما بلغ فاقسِمْه على وتر ما يبقى لتمام الميل كلّه الى تسعين فما حصل فقوِّسْه فما بلغَتِ القوس نظرتَ فإن كان اكثرَ من ميل الدرجة الّتي وجدتَّ فيها

1) Cod. والدرجه — 2) Deest in codice.

التي تتوسَّط السماء معه او بقياسه عند الأُفق وذلك أنَّ الكوكب اذا أُخِذ ارتفاعــه في وسط السماء وعُرِفَ فَضْل ما بينه وبين ارتفاع رأس الحَمَل في ذلك البلد كان ذلك هو بُعْده عن معدِّل النهار في الجهة الّتي تتَّفِقُ فيها لأنّه اذا كان الارتفاع اكثرَ من ارتفاع اوّل الحَمَل كان البُعْد في الشّمال ومتى كان اقلَّ من ارتفاع رأس الحمل كان البُعْد في الجَنوب. وأمّا الجزء الّذي يتوسَّط السماء معه عند ذلك فإنّه يُعلَم من قِبَل ما يتوسَّط السماء في تلك الساعة من اجزاء البروج بقياس كوكب آخرَ معلوم الموضِع او بغيره من القياسات التي يتهيّأ[1] أنْ يُؤْخَذ بها جزء وسط السماء وإن كان ذلك إنّما يُعرَف من قِبَل مَطْلَع الكوكب او مَغيبه في دائرة الأُفق والجزء الّذي يطلُع او يَغيب معه على ما قد بَيَّنَّا في الباب المتقدِّم فيما يتَهَيّأ أنْ يُعلَم به الجزء الطالع او الغارب من فلك البروج وسَمْته من الأُفق. فإذا عرفتَ ذلك بأيّ الجهات وقَعَتْ معرفة ذلك فُخُذْ مَيْل الجزء الّذي يتوسَّط السماء مع الكوكب وبُعْده عن معدِّل النهار فإن كانا في جهة واحدة جميعًا فانْقُص الاقلَّ من الاكثر وما يبقى فهو البُعْد المُعَدَّل فاحفَظه واعرِفْ وَتَره ووَتَر ما يبقى لتمام هذا البُعْد الى تسعين ثمّ اعرِفْ وتر الميل كلّه ووتر ما يبقى لتمام الميل *كلّه الى تسعين ثمّ انقُصْ وَتَر تمام الميل كلّه من مائة وعشرين فما بقِيَ فهو الوتَر الأَطْوَل[2] f. 35,v. ثمّ انقُصْ ميل الجزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب من تسعين فما بقِيَ فاعرِفْ وتره ثمّ انقُصْه ايضًا من مائة وعشرين فما بقِيَ فهو الوتر الزائد فاحفَظْ ذلك كلَّه بأَسمائه ثمّ اضرِبْ وتر الميل كلّه في نِصْف القُطْر فما بلغ فاقسِمْهُ على وتر ما يبقى لتمام ميل الجزء الذي يتوسَّط السماء مع الكوكب الى تسعين فما حصل فهو وتر الميل المعدَّل فاحفَظْه بأَسمه وجهته ثمّ قَوِّسْه بَعْدَ ذلك فما بلغَتِ القوس فانقُصْه من تسعين واعرِفْ وتر ما يبقى وهو وتر تمام الميل المعدَّل ثمّ اضرِبْ وتر الميل المعَدَّل الّذي حفِظْتَ في وتر البُعْد المعدَّل المذكور فيما تقدَّم من هذا الباب فما بلغ فاقسِمْه على وتر تمام البُعْد المعدَّل فما حصل فاضرِبْه في الوتر الزائد واقسِمْ ما اجتمع من ذلك على الوتر الأطول فما حصل فاضرِبْه في وتر تمام الميل كلّه واقسِمْه على وتر تمام الميل المعدَّل فما حصل فاضربْه في وتر بُعْد الدرجة الّتي تتوسَّط السماء مع الكوكب عن رأس السَّرَطان او رأس الجَدْي الى ايّهما كانت اقربَ من إحْدَى[3] الجهتَيْن أَعْني من وَرَائها او من أمامها بمطالع الفلك المستقيم فما حصل فاقسِمْه على نصف القطر فما خرج فقَوِّسْه

---

1) Cod. يتهى — 2) Cod. الاول — 3) Cod. اخرى

معدِّل النهار ليصِحَّ لك سَمْت القمر في دائرة الارتفاع وكذلك كلّ كوكب تُريد أن تعرِف سَمْتـه من دائرة الأُفق إن شاء الله.

الباب الرابع والعشرون

في معرفة بُعد الكوكب عن فلك معدِّل النهار والجزء الّذي يتوسَّط السماء معه من قِبَل معرفة ما يطلُع او يغيب من اجزاء البروج وسَمْت مَطْلَعه ومَغيبه من دائرة الأُفق.

قال اذا اردت أن تعلم أيّ درجة من درج البروج تتوسَّط السماء مع الكوكب وبُعْد الكوكب عن فلك معدِّل النهار من قِبَل سمت مَطْلَعه ومَغيبه والجزء الّذي يطلُع او يَغيب معه من فلك البروج اذا كان ذلك معلوماً ببعض القِيَاسات فاضرِبْ وَتَر ارتفـاع أوّل الحَمَل في ذلك البلـد في وتر سمت مطلع الكوكب او مغيبه فما بلغ فاقسِمْه على نِصْف القُطْر فما حصَل من القِسْمة فقوِّسْه فما بلغَتِ القوس فهو بُعْد الكوكب عن معدّل النهار في جهة السَّمْت. فأَعرِفْ بذلك نصف قوس نهاره على تلك الجهة المذكورة في معرفة نصف قوس نهار الكوكب من قِبَل بُعْده عن معدِّل النهار ثمّ انظُرْ فإن كان على الأُفق الشَّرْقيّ فزِدْ نصف قوس نهاره على ازمان مطالع الدرجة الّتي تطلُع معه في الإقْليم وإن كان على الأُفق الغَرْبيّ فانقُصْ نصف قوس نهاره من مطالع الجزء الّذي يَغيب معه نفسُهُ فما حصَل مـن إحْدَى الجِهتَيْن فأَدْخِله الى مطالع الفلك *المستقيم وخُذْ ما بإزائه من درج البروج فما كان فهو الجزء الّذي يتوسَّط السماء مع الكوكب. f. 35,r.

الباب الخامس والعشرون

في معرفة الجزء الّذي فيه الكوكب وعرض الكوكب من قِبَل بُعْده عن فلك معدِّل النهار وما يتوسَّط السماءَ معه من درج البروج.

قال فإن اردتَّ أن تعلَم الجزء الّذي فيـه الكوكب وعرض الكوكب من قِبَل بُعْـده عن فلك معدِّل النهار وما يتوسَّط السماء معه اذا كان ذلك معلوماً بقياس ارتفاع الكوكب في وسط السماء والدرجة

الكوكب في ناحية المشرق من وسط السماء فانقص الازمان التي تلقاء الدرجة التي يطلع معها الكوكب من الازمان التي تلقاء الجزء الطالع. وإن كانت الدرجة في ناحيـة المغرب من وسط السماء فانقص الازمان التي تلقاء الجزء الطالع من الازمان التي تلقاء نظير الجزء الذي يَغيب معه الكوكب فما حصل من أيّ الجهتين اتّفق فهو بُعده عن الأُفق فانقُصْ ذلك من نصف قوس نهار الكوكب فما بقِيَ فهو بُعد الكوكب عن خطّ وسط السماء. فاذا عرفتَ بُعد الكوكب عن خطّ وسط السماء من أيّ الجهات كان فاعرِفْ وَتَر هذا البُعد راجعًا[1] وانقُصه من وَتَر نصف قوس النهار[2] الراجع فما بقي فاضرِبْه في وتر ارتفاع الكوكب في وسط السماء فما بلغ فاقسِمْه على وتر نصف قوس النهار الراجع للكوكب فـما حصَل فقوّسه مُستَوِيًا كما تُقوّس الأوتار فما حصل من القوس فهو ارتفاع الكوكب في تلك الساعة. ومعلوم أنّه اذا كان الجزء الذي يطلُع معه الكوكب تاليًا للجزء الذي يطلُـع في ذلك الوقت إنّ الكوكب لم يطلُع بَعدُ وإن كان متقدّمًا للجزء الطالع فإنّه قد طلَع وهو فوقَ الارض. واذا كان الجزء الذي يَغيب معه الكوكب تاليًا للجزء الغارب فإنّ الكوكب لم يغِبْ بَعدُ وهـو فوقَ الارض وإن كان متقدّمًا له فإنّ الكوكب قد غاب وذلك أنّ الكوكب لا يطلُع حتّى يطلُعَ الجزء الذي يطلُع معـه ولا يغيب حتّى يغيب الجزء الذي يغيب معه. وأمّـا القمر فإنّك تعلَم ارتفاعـه المَرْئيّ ببُعْده عن معدِّل النهـار ان شـاء الله.

f. 34,v.

الباب الثالث والعشرون

في معرفة سَمْت أيّ الكواكب من قِبَل ارتفاعه وموضعه من[3] الفلك.

قال اذا اردتَ أن تعرِف سَمْت أيّ كوكب شئتَ من دائرة الأُفق فاعرِفِ ارتفاع الكوكب في ذلك الوقت وبُعد الكوكب عن معدِّل النهار وعرض البلد ثمّ اسلُكْ به ذلك المَسْلَك الذي وَصَفت لك في باب معرفة سمت الارتفاع والظلّ لا تغادرْ شيئًا غيرَ أنّك تستعمل بُعد الكوكب عن معدِّل النهار بَدَلَ ميْلِ الدرجة التي للشمس. واذا اردت معرفة سمت القمر فاعمَلْ ذلك ببُعْده المَرْئيّ عـن

1) Cfr. cap. XVI, pag. ٤٥. — 2) Cod. addit الى — 3) Cod. عن

f. 33,v. السماء *على الرّسم المتقدّم. فإن شئتَ أن تعرف الطالع بجهة أُخرَى فخُذ تلك القوس الراجعة الّتي خرجَتْ لك فتنقُصها من ازمان المطالع الّتي تتوسّط السماء مع الكوكب في الفلك المستقيم اذا كان الكوكب في ناحية المَشرِق وتزيدها على هذه المطالع اذا كان في ناحية المغرب فما بَلَغَتِ الازمان بَعْدَ الزيادة او النقصان عرَفت بها الطالع على تلك الجهة ووسط السماء ايضًا. ﴿ وامّا اذا كان قياسك بالقمر خاصّةَ ﴾ فانّك تَحتاج الى معرفة اختلاف مَنظَره حتّى يصِحّ لك مَوضِعُه المَرْئيّ أعني الّذي يُرَى فيه في الطول والعرض ثمّ تعرِف بذلك بُعْدَه المَرْئيّ عن معدِّل النهار والجزء المرئيّ الّذي يتوسَّط السماء معه ونصف قوس نهار موضعه المرئيّ من فلك البروج ونصف قوس نهار الجزء المرئيّ الّذي يتوسَّط السماء معه والدرجة المرئيّة الّتي معها يطلُع فاذا عرفتَ ذلك كلّه اخذتَ الارتفاع من القمر فعمِلتَ به بَعْدَ أن تعلَم ارتفاع القمر في وسط السماء ببُعْده المرئيّ عن معدِّل النهار.

الباب الثاني والعشرون

في معرفة ارتفاع الكواكب من قِبَل ساعات الليل في كلّ بلد.

قال اذا اردت أن تعلَم ارتفاع ايّ كوكب شئتَ من قِبَل الساعات فخُذِ الدرجة الّتي تتّفق في وسط السماء في ذلك الوقت والدرجة الطالعة والغاربة ثمّ اعرفْ بُعْد الكوكب الّذي تُريد عن خطّ وسط السماء في ذلك الوقت وذلك بأنْ تأْخُذَ الازمان الّتي بين جزء وسط السماء وبين الجزء الّذي يتوسَّط السماء مع الكوكب في الفلك المستقيم. فإن كانت الدرجة الّتي تتوسَّط السماء مع الكوكب في ناحية المشرق من درجة وسط السماء فإنّك تنقُص ازمان مطالع درجة وسط السماء من ازمان مطالع الدرجة الّتي تتوسّط السماء مع الكوكب واذا كانت في ناحية المغرب فانقُصْ ازمان مطالع تلك الدرجة من ازمان مطالع درجة وسط السماء فما حصل بَعْدَ الزيادة او النُّقصان فهو f. 34,r. بُعْد *الدرجة الّتي تتوسَّط السماء مع الكوكب عن خطّ وسط السماء. ﴿ وإن شئتَ ﴾ أن تعلَم ذلك بجهة أُخرَى فخُذِ الأزمان الّتي تِلقاءَ الجزء الّذي يطلُع معه الكوكب في الإقليم وخذ الازمان الّتي تلقاءَ نظير الجزء الّذي يغيب معه الكوكب فإن كان الجزء الّذي يتوسّط السماء مع

البلد وإن كان جَنوبيًّا فانْقُصْه منه فما بلغ ارتفاع الحمل بَعْدَ الزيادة عليه او النقصان منه فهو ارتفاع ذلك الكوكب في وسط السماء فمَتَى وقع ذلك اكثرَ من تسعين فانقصه من مائة وثمانين فما بقِيَ فهو ارتفاعه عن أُفق الشَّمال والكوكب حِينَئذٍ في ناحية الشمال من ناحية سَمْت الرأس ثمّ اعرِفْ وَتَر نصف قوس نهار الكوكب راجعًا[1] واضرِبْه في وَتَر ارتفاع الكوكب في وقت القياس فما بلغ فاقسِمْه على وتر ارتفاع الكوكب في وسط السماء فما حصَل فانْقُصْه من وتر قوس نهار الكوكب الراجع فما بقي فقوِّسه قَوْسًا راجعةً فما بلغَتِ القوس الراجعة فاحفَظْها. وإن *كان الكوكب في وقت القياس في ناحية f. 33,r.
المشرق من وَسَط السماء فانقصْ تلك القوس الراجعة من نصف قوس نهار الكوكب فإن كان الكوكب في ناحية المغرب فزِدْها عليه فما بلغ نصف قوس نهار الكوكب بعد الزيادة او النُّقْصان فهو مقدار ما دار من الفلك مُنْذُ طَلَعَ الكوكب الى ساعة القياس فاحفَظْه ثمّ انظُرْ فإن كان الجزء الّذي يطلُع معه الكوكب فيما بين درجة الشمس الى درجة نظيرها فإنّ الكوكب طلَع نهارًا وإن كان فيما بين نظير درجة الشمس الى درجة الشمس فإنّه طلع ليلًا. فإنْ كان طُلوعه نهارًا فخُذْ ازمان مطالع الدرجة الّتي طلع معها ذلك الكوكب في الإقليم المحدود فانْقُصْه من ازمان المطالع الّتي بإزاء نظيرة جزء الشمس المقابِل له في ذلك الاقليم فما بقي فانقصْه ممّا دار من الفلك من وقت طلوع الكوكب التي حفِظْت فما بقِي فهو مقدار ما دار من الفلك من وقت غروب الشمس الى ساعة القياس فاقسِمْه على ازمان ساعات الليل وما بلغ فهو ما مَضَى منَ الليل من ساعة زمانيّة وإن كان الكوكب طلع ليلًا فانقص ازمان المطالع الّتي بإزاء نظيرة درجة الشمس من الازمان الّتي بإزاء الجزء الّذي طلع معه الكوكب في ذلك الاقليم فما بقِي فزِدْه على ما دار من الفلك من وقت طلوع الكوكب فما بلغ فهو مقدار ما دار من الفلك مُنْذُ غرَبَتِ الشمس الى ساعة القياس فاقسِمْه على ازمان ساعات الليل على تلك الجهة فما بلغ فهو ما مضى من الليل من ساعة زمانيّة. وإن قسَمْتَ ما دار من الفلك من غُروب الشمس على خَمْسَةَ عَشَرَ كان الّذي يحصُل لك ساعاتٍ مُعْتَدِلةً مضَت من الليل. وإن شِئْتَ أن تعرف الطالع من قِبَل ما دار من الفلك من وقت طلوع الكوكب فزِدْ ما دار من الفلك من وقت طُلوع الكوكب على ازمان المطالع الّتي بإزاء الجزء الّذي يطلُع معه الكوكب في الاقليم فما بلغ فاعرف به الطالع ووسط

1) Cfr. cap. XVI, pag. ٤٥.

تعرف الدرجة ﴾ الّتي يغيب معها ذلك الكوكب فخُذِ الازمان الّتي بإزاء الدرجـة النظيرة للدرجة الّتي تتوسَّط السماء مع الكوكب في ذلك الاقليم ثمّ انظرْ فإن كان نصف قوس نهار الكوكب اكثرَ من نصف قوس نهار الدرجة الّتي تتوسَّط السماء معه فزِدْ نصف اختلاف النهارين على تلك الازمان فإن كان نصف قوس نهار الكوكب هـو الاقلُّ فانقُصْ نصف اختلاف النهارين من تلك الازمان فما بلغَتِ الازمان بَعْدَ الزيادة او النقصان فهي ازمان مطالع الدرجة المقابِلة للدرجة الّتي معهـا يغيب الكوكب فخُذْ ما بإزائها من درج البروج في مطالع الاقليم فما كان فهي الدرجة المقابلة للدرجـة الّتي يغيب معها الكوكب فاعرِفْ نظيرة تلك الدرجة فهي الدرجة الغاربـة من فلك البروج مـع مَغيب الكوكب. ومعلوم أنّه اذا لم يكن له عرض لم يختلِفْ ممَرُّه في وسط السماء وكان طلوعه وغروبه مـع

f. 32,v. الجزء الّذي هو فيه من اجزاء فلك البروج. وإن شئتَ *أن تَزيد قوس نهار الكوكب كلّها على ازمان مطالع الدرجة الّتي يطلُع معها في الإقليم فما بلغ فهـو مطالع الدرجة النظيرة للدرجة الّتي يغيب معهـا فاعرفْ ما يقابِلها من درج البروج فما كان فإنّه يغيب مع نظيرة تلك الدرجة. وقد تعرِفُ الدرجـة الّتي يطلُع والّتي يغيب معها الكوكب بجهةٍ أُخرَى وذلك بأنْ تأْخُذَ ازمان مطالع الجـزء الّذي يتوسَّط السماء مع الكوكب في الفلك المستقيم فتزيد عليها نصف قوس نهار الكوكب وتنقُص منها ايضًا نصف قوس نهاره فالمُزاد عليه هو مطالع نظير الدرجة الّتي يغيب معها والمنقوص منه هو مطالع الدرجة الّتي يطلُع معها في الإقليم فتأْخُـذ ما بإزائها من درج البروج على الرَّسم.

الباب الواحد والعشرون

في معرفة ما يمضِي من الليل من ساعة بقِياس احد الكواكب ومعرفة الطالع.

قال اذا اردتَ أن تعرف ما مضَى من الليل من ساعة بقِياس احد الكواكب فاعرِفِ الدرجـة الّتي تتوسَّط السماء مع الكوكب ونصف قوس نهار الكوكب والدرجة الّتي يطلُع معها الكوكب بما قد تقدّم لك بَيانُهُ فيما قَبْلَ هذا الباب واعرفْ مع ذلك ارتفـاع الكوكب في وسط السماء وذلك بأَنْ تأْخُذَ بُعْـدَ الكوكب عن فلك معدِّل النهار فإن كان شَماليًّا فزِدْه على ارتفاع أوّل الحَمَـل في ذلك

عن معدّل النهار في وَتَر عَرْض البلد فما بلغ فاقسِمْه على وتر مــا يبقَى لتمام عرض البلد الى تسعين فــما حصل فاضربه في نِصْف القُطْر فما بلغ فاقسمْه على وتر ما يبقى لتمام بُعْد الكوكب عن فلك معــدّل النهار الى تسعين فما حصَل من فالك فقوّسْه فما بلغَتِ القوس فهو اختلاف رُبْع دائرة الكوكب فــان كان بُعْد الكوكب عن فلك معدّل النهار شَماليًّا فزِدِ اختلاف رُبْع دائرته على تسعين وإن كان جَنوبيًّا فانْقُصْه من تسعين فما حصل بَعْدَ الزيادة او النُّقْصان فهو نصف قوس نهار الكوكب فاحفَظْه ثمّ خُــذْ سُدْسه فما بلغ فهو ازمان ساعاته فوْق الارض ثمّ أَضْعِفْ نصف قوس نهاره فما بلغ فهــو قوس نهــار الكوكب كلِّه فَوْق الارض فانْقُصْه من ثلثمائة وستّين فما بقِيَ فهو قوس ليله كلِّه تَحتَ الارض وكذلك تنْقُص ازمان ساعاته النهاريّة من ثلثين فما بقي فهو ازمان ساعاته الليليّة الّتي تحت الارض. وامّا مــا كان من الكواكب لا عَرْضَ له فإنّ قوس نهاره هو قوس نهار الدَّرَجة الّتي هو فيها لاحَوْلَ عنها لأنّ مَجْراه مجرى الشمس سَوَاءٌ.

الباب الموفي عشرين

في معرفة الدرجة الّتي يطلع معها الكوكب والّتي معها يَغيب من فلك البروج في كلّ بلد.

قال اذا اردتَ أن تعرِفَ الدرجة الّتي يطلُع معها الكوكب والّتي معهــا يَغيب من درج *البروج f. 32,r. فخذْ نِصْف قَوْس نهار الكوكب ونصف قوس نهار الدرجة الّتي تتوسَّط السماءَ معه واعرِفْ ما بينهــما من الفَضْل فما كان فهو نصف اختلاف النهارَيْن فاحفَظْه ثمّ انظُرْ فإن كان نصف قوس نهار الكوكب اكثرَ من نصف قوس نهار الدرجة الّتي تتوسّط السماءَ معه فانْقُصْ نصف اختلاف النهارَيْن من ازمان المطالع الّتي بإزاء الجزء الّذي يتوسَّط السماءَ مع الكوكب في الإقْليم المحدود وإن كان نصف قوس نهار الكوكب هو الاقلَّ فزِدْ نصف اختلاف النهارَيْن على تلك الازمان فما بلغت ازمان الجزء الّذي يتوسَّط السماءَ مع الكوكب في الإقْليم بَعْدَ الزيادة او النُّقْصان فهي ازمان مطالع الدرجة الّتي يطلُع معها الكوكب في ذلك البلد فاعرفْ ما بإزائها من درج البروج في مطالع الاقليم فما كان فهو الجزء الّذي يطلُع معه الكوكب في ذلك البلد من ذلك البرج الّذي وقع عدد الازمان فيه. ❀ وان اردت أن

ثلثمائة وستّين فما حصَل من ايّ الجهتين كان[1] فهو بُعْد الكوكب عن رأس الجدي. وإن كانت اكثرَ من تسعين الى مائة وثمانين نقصتَها من مائة وثمانين فما بقي اخذتّه وإن كانت اكثرَ من مائة وثمانين الى تمام مائتَيْن وسبعين القَيْتَ منها قف فما حصَل من إحدَى الجهتين فهو بُعْد الدرجة عن رأس السرطان فأيّ ذلك اتّفق فاحفَظْه واعرِفْ وَتَره ايضًا ثمّ خذ وتر عرض الكوكب فاضرِبْه في وتر الميل كلّه فما بلغ فاقسِمْه على وتر تمام بُعْد الكوكب عن فلك معدِّل النهار الى تسعين فما حصل فاضربه في وتر بعد الدرجة الّتي فيها الكوكب عن رأس السرطان او رأس الجدي في الفلك المستَقيم الّذي قد حفظتَه فما بلغ فاقسِمْه على [وتر ما يَبْقَى لتَمام مَيْل الدرجة الّتي فيها الكوكب الى تسعين][2] فما حصل فقوِّسْه فما بلغَتِ القوس فهو اختلاف مَجاز الكوكب في وَسَط السماء فإن كان الكوكب فيما بين اوّل السرطان الى آخِر القوس وكان عرضه شماليًّا فزِدِ اختلاف مَجازه في وسط السماء على ازمان المطالع الّتي تلقاء الجزء الّذي فيه الكوكب في الفلك المستقيم. وإن كان عرضه جَنوبيًّا فانقُصِ اختلاف مَجازه من هذه الازمان واتْبَع العَمَلَ الأوّل. وإن كان الكوكب فيما بين اوّل الجدي الى آخِر الجَوْزاء وكان عرضه شَماليًّا فانقُصِ اختلاف مَجازه من الازمان المذكورة وإن كان عرضه جَنوبيًّا فزد اختلاف مجازه على الازمان فما بلغت ازمان مطالع درجة الكوكب في الفلك المستقيم *بَعْدَ الزيادة عليها او f. 31,v.
النُّقْصان منها فخُذْ ما بإزائها من درج البروج في مطالع الفلك المستقيم فما كان فهو الجزء الّذي يتوسّط السماءَ مع الكوكب من اجزاء البروج أعْني البرج الّذي وجدتَّ عدد الازمان فيه إن شاء الله.

الباب التاسع عشر

في معرفة قوس نهار احد الكواكب وازمان ساعاته[3] في كلّ بلد.

قال اذا اردتَّ أنْ تعلَمَ قوس نهار أيّ كوكب شئتَ وهو مكانه فَوْقَ الارض من حِينِ يطلُع الى أن يَغيب وهو ما يطلُع من فلك معدِّل النهار من طلوع الكوكب الى مَغيبه فاضرِبْ وَتَر بُعْد الكوكب

1) Deest in cod. — 2) Verba quae uncis inclusa addidi, fortasse lineam vetusti exemplaris implebant, quam scriptor apographi, ex quo codex noster et codex Platonis orti sunt, neglegentia omisit. Postea lector aliquis, rerum mathematicarum haud valde peritus, lacunam supplevit verbis نصف القطر, quae codex noster et Plato inepte habent. — 3) Cod. ساعات.

منها له عرض في إحدى الجهتين فإنّ بُعْدَه عن معدّل النهار يقع اقلّ من عرضه وميل الجزء الّذي هو فيـه اذا جُمِعا جَميعًا او نُقِصَ احدُهما من الآخر بحَسَب الاستحقاق. وذلك أنّ عرض الكوكب يخرُج من قوس تجوز[1] على قُطبَي فلك البروج وموضع الكوكب في الطول والعرض وبُعْدُه عن مُعَدّل النهار يخرُج من قوس تجوز[1] على قُطبَي معدّل النهار* وعلى مَوْضع الكوكب ولذلك يكون توسّط السماء مع غير الجزء الّذي هو له من اجزاء البروج[2] اذا كان له عرض إلّا ما وافَقَ منها في مسيره نُقْطةَ أوّل السَّرَطان وأوّل الجَدْي فإنّه عند ذلك فقط يخرُج[3] بُعْده عن معدّل النهار وعرضه من قوس واحدة فيكون مُساوِيًا للمَيْل مع ما يُزاد عليه او يُنقَص منه من عرض الكوكب ولذلك يكون توسّط السماء مع النقطة الّتي هي فيها من النقطتَين فما كان من الكواكب ذات العرض فيما بين أوّل السرطان الى آخر القوس فإنه اذا كان عرضه في الشمال من نِطاق البروج توسّط السماء من بعـد توسّط الدرجة الّتي هو فيها واذا كان عرضه في الجنوب توسّطها من قَبْل توسّط الدرجة الّتي هو فيها. وما كان منهـا فيما بين اوّل الجدي الى آخر الجَوْزاء فإنّه اذا كان عرضه في الشمال توسّط السماء مع اجزاء تتقدّم الجزء الّذي هو فيه[4] أعني قبل توسّط الجزء الّذي هو فيه[4] وامّا إن كان عرضه في الجنوب توسّطها مع اجزاء تالية للجزء الّذي هو فيه أعني من بَعْد توسّط الجزء الّذي هو فيـه من اجزاء البروج. ❁ فاذا اردتَ أن تعرِفَ بُعْد احد الكواكب ❁ ذات[5] العُروض عن فلك مـعـدّل النهار ومـع ايّ اجزاء البروج يتوسّط السماء فأعرِفْ عرض الكوكب وجهته وميل الجزء الّذي يتّفِق فيه فإنْ كان العرض والميل في جهة واحدة فأجْمَعْهما جميعًا وإن كانا في جهتَين مُختَلِفتَين فانْقُصِ الأقلّ من الأكثر فما حصَل فهو العرض المعدَّل فاعرِفْ جهته الّتي يحصُل فيها ثمّ خُذْ وَتَرَ هذا العرض المعدّل فأضرِبْه في وتر ما يبقى لتمام الميل كلّه الى تسعين فما بلغ فاقسِمْه على وتر ما يبقى لتمام الجزء الى تسعين وهو تمام ميله فما حصل فقوِّسْه فما بلغتِ القوس فهو بُعْد الكوكب عن فلك معدّل النهار في جهـة العرض المعدّل* فاحفَظْه ثمّ خذْ بُعْد الدرجة الّتي فيها الكوكب عن رأس السرطان او رأس الجدي الى ايّهما كانت الدرجة اقربَ من أمامه او خَلْفه وذلك بأنْ تأخُذَ أزمان المطالع الّتي تِلقاء[6] الجزء الّذي فيه الكوكب من الفلك المستقيم فإن كان اقلّ من تسعين اخذتّها بعَيْنها وإن كانت اكثرَ من مائتين وسبعين نقَصْتَها من

f. 30,v. — f. 31,r.

1) Cod. يجوز — 2) Deest in cod. — 3) Cod. تخرج — 4) Cod. فيها — 5) Cod. ذوات — 6) Cod. يلقا

f. 30,r.

الباب السابع عشر

في معرفـة الارتفاع من قِبَـل الساعات.

قال اذا اردتَّ أن تعرفَ الارتفاع من قِبَل ما يمضي من ساعات النهار فخُذِ الساعات من طلوع الشمس الى الساعـة المفروضة فإن كانت من ساعات الاعتدال فأضرِبْها في خمْسَةَ عَشَرَ وإن كانت زمانيّةً ففي ازمان ساعات ذلك اليوم فما اجتمع من إحْدَى الجِهَتَيْن نظرْتَ فإن كان ذلك اقلَّ مـن نصف قوس النهار تقصّتَه من نصف قوس النهار وإن كان اكثرَ منه ألقَيْتَ منه نصف قوس النهار فما حصَل بعد ذلك فهو بُعْد الشمس عن وَسَط السماء فأعرفْ وَتَرَه راجعًا[1] واقْصُه من وتر نصف قوس النهار الراجع فما بَقِيَ فاضربْه في وتر ارتفاع الشمس في نصف نهار ذلك اليوم فما بلـغ فاقسِمْه على وتر نصف قوس النهار الراجع فما حصل فقَوِّسه على ما رَسَمْتُ لك في تَقْوِيس الأوتار فـما بلغَتِ القوس فهو مقدار الارتفاع عن الأُفق في تلك الساعة المفروضة قبْل نصف النهار فالارتفاع من ناحية المَشرِق وإن كان بعده فهو من ناحية المَغرِب.

الباب الثامن عشر

في معرفة ابعاد الكواكب عن فلك معدِّل النهار وما يتوسّط السماء معها من اجزاء البروج.

قال اذا اردتَّ أن تعرِفَ أَبعاد الكواكب عن فلك مُعَدِّل النهار والجزء الّذي يتوسَّط السماء من اجزاء البروج بِحَسَب مواضعها في الطول والعَرْض فأمّا كلُّ كوكب يكون على دائرة البروج أعـني لا عَرْضَ له فإنَّ مَجراه مَجرَى الشمس في مَيْله عن معدِّل النهار الّذي هو بُعْدها عنه وأمّا مـا كان

1) Cf. cap. praecedens, p. ٤٥, adnot. 1.

الشمس بربع او بالظلّ واذا عرفتَ الارتفاع في ايّ وقت شئتَ من النهـار فأعرف وَتَر نصف قوس النهار راجعًا[1] على الجهة المرسومة في صَدْر الكتاب في باب معرفة الأوتار الراجعة من قِبَل القِسِيّ ثمّ خُذْ وَتَر ارتفاع الشمس في وقت القياس فأضرِبه في وتر نصف قوس النهار الراجع فما بلـغ فاقسِمْه على وَتَر ارتفاع نصف النهار فما حصَل من القِسْمة فانقُصْه من وَتَر نصف قوس النهار الراجع فما بَقِيَ فأعرف قوسه *الراجعة على ما رَسَمْتُ في تَقْويس الأوتار الراجعة فما بلَغَت القوسُ الراجعة حفظتَـه فإن كان f. 29,v. القياس قبْل نصف النهار نقَصْتَ تلك القوس من نصف قوس النهار وإن كان القياس بعد نصف النهار زِدْتَ القوسَ الراجعة على نصف قوس النهار فما بلغ نِصْفُ قوس النهار بعد الزيادة او النُّقْصان فهـو ما دار من الفَلَك مُنْذُ طلَعَت الشمس الى وقت القياس. فاقسِمْه على ازمان ساعات النهار أعْني ذلك اليوم المأخوذة بجزء الشمس فما بلغ فهو ما مَضَى من النهار من ساعة زمانيّة. وإن قسَمْتَه على خمْسَةَ عَشَرَ كانت ساعات معتدلة. ❁ فإذا اردتَ أن تعرِفَ الطالع ❁ من قِبَل ما دار من الفَلَك فزِدْ ما دار من الفلك على ازمان المطالع الّتي بإزاء جزء الشمس في الإقْليم فما بلغ عرفتَ به الطالع على تلك الجهة الّتي بَيَّنّا مَأْخَذَها في صَدْر الكتاب. وإن شئتَ أن تأخُذ القوس الراجعة الّتي تحصُل لك فهي بُعْد الشمس عن خـطّ وَسَط السماء فتقْسِمُها على ازمان ساعات النهار فـما حصل تنْقُصُه من ستّ ساعات اذا كان القياس قَبْل نِصْف النهار وتَزيدُه[2] على ستّ ساعات اذا كان القياس من بَعْد نصف النهار فما بلغ فهو ما مضى من النهار من ساعة زمانيّة وتُحوّلها الى ساعات الاعتدال إن شئت. وإن اردتَ معرفة الطالع من قِبَل هذه القوس الراجعة فانقُصْها من مطالع درجة الشمس في الفلك المستقيم اذا كان القياس من قَبْل نصف النهـار وزِدْها على المطالع اذا كان القياس من بَعْد نصف النهار فـما بلَغَتِ المطالع عرفتَ بها الطالع ووَسَط السماء وذلك بأَنْ تُقوّس هذه المطالـع في الاقليم وفي الفلك المستقيم وتَعْلَمَ ما يُقابِلُها من دَرَج البروج على الجهة المذكورة في باب معرفـة درج البروج من قِبَل ازمان المطالع.

1) Expectandum potius erat الراجع; sed ita quoque in cap. XVII, XXI et XXII legitur. Videtur ergo حال pronominis secundae personae esse, a verbo فاعرف pendens. — 2) Cod. تزده

بعد الزيادة او النُّقصان فهو ارتفاع أوّل الحَمَل او[1] اوّل الميزان في ذلك البلد فانقُصْه من تسعين فما بَقِيَ فهو عرض ذلك البلد. وإن عرفتَ عرض البلد من جَدْوَل عرض المُدُن كان ذلك بالتقريب وليس في الصِّحّة كالمأخوذة بالرصد.[2]

الباب الخامس عشر

f. 29,r.

في معرفة ارتفاع الشمس في وقت انتصاف النهار في كلّ يوم تُريد.

قال اذا أردتَّ أن تعرِفَ ارتفاع الشمس في وقت انتصاف النهار من كلّ يوم تُريد[3] فاعرفْ مَيْل الجزء الّذي فيه الشمس فإن كان شماليًّا فانقُصْه من عرض البلد وان كان جنوبيًّا فزدْه عليه فما بَلَغَ عرضُ البلد بعد الزيادة عليه او النُّقصان منه فانقصْه من تسعين فما بقي فهو ارتفاع الشمس في وقت نصف النهار. وان كان الميل اكثر من عرض البلد علِمْتَ أنّ الشمس في ناحية الشّمال من نُقْطة سَمْت الرُّؤس فزدْ على عرض البلد تسعين وانقصْ منه ميل الدرجة فما بقي فالارتفاع مثله عن أُفق الشمال. ❊ وان اردتَّ أن تعلم ❊ ارتفاع الشمس نصفَ النهار بجهة أُخرَى فانقصْ عرض البلد من تسعين فما بقي فهو ارتفاع أوّل الحمل فإن كان الميل شماليًّا فزده على ارتفاع [اوّل الحمل][4] وإن كان جنوبيًّا فانقصْه منه فما بلغ ارتفاع اوّل الحمل بعد الزيادة او النقصان فهو ارتفاع الشمس نصف النهار فإن زاد ذلك على تسعين فانقصْه من مائة وثمانين فما بقي فهو الارتفاع عن أُفق الشمال.

الباب السادس عشر

في معرفة ما يمضي من النهار من ساعة بقياس الشمس ومعرفة الطالع.

قال اذا اردتَّ أن تعلَم ما مضَى من النهار من ساعة بقِيَاس الشمس فأعرِف ارتفاع الشمس في وقت انتصاف النهار من ذلك اليوم ثمّ اعرفْ نصف قوس النهار في ذلك اليوم ثمّ قِسِ ارتفاع

1) Cod. و — 2) Quae, pauci momenti, Plato addit, vide in versione nostra. — 3) Deest in cod. — 4) Deest in cod.

الحدود الى تلك المدينة منه في سَطر العدد المشترك وخذْ ما بإزائه من ازمان الساعات المرسومة في جدول البرج الّذي ذلك العدد منه فما حد ل فهو ازمان ساعات النهار. وان شئتَ أن تعلَم ازمان ساعات الليل فأَدْخِلْ نظير درجة الشمس المقابِلة لها او نظير الدرجة الّتي تُريد في تلك المطالع وخذ ما بإزائها من ازمان الساعات على تلك الجهة فما كان فهو ازمان ساعات الليل. *وقد يُعرَف احدهما f. 28,v. من الآخر اذا نُقص احدُهما من ثلثين درجة فتبقّى ازمان الآخر. ﴿ وإن اردت أن تعرف ﴾ قوس النهار من قِبَل ازمان الساعات او قوس الليل منها ايّها شئتَ منها فأَضرِبْ ازمان ايّها اردتَ في ستّة وما بلغ فهو قوس نصف النهار او الليل ايّها كنت حسَبْت له ثمّ أَضْعِفْ ذلك فما بلغ فهو قوسه كلّها. وإن ضربْتَ اجزاء[1] الازمان في اثنيْ عشر كان مقدار قوس النهار او الليل للدرجة الّتي حسَبْتَ لها. ﴿ وإن اردت أن تحوِّلَ ﴾ ساعات الاعتدال الى الزمانيّة فاضرب الساعات المعتدلة في خمسة عشر واقسِمْها على ازمان ساعات النهار او[2] الليل ايّهما شئت فما كان فهو ساعات زمانيّة من الليل او النهار على حَسَب ما كانت تلك المعتدلة. وإن اردتَ أن تُحوّل الساعات الزمانيّة الى المعتدلة ضربتَ ما كان من ساعات النهار في أزمان ساعات النهار وما كان من ساعات الليل في ازمان ساعات الليل فما اجتمع قسَمْتَه على خَمْسَةَ عَشَرَ فما بلغ فهو ساعات معتدلة[3] وكسورها إن بقِيَ كَسْر إن شاء الله.

الباب الرابع عشر

في معرفة عروض البلدان بالرصد.

قال اذا اردتَّ أنْ تعرف عرض ايّ بلد شئت وهو ارتفاع القُطب الشماليّ فيه وبُعْده ايضًا عن معدّل النهار فأعرِف ارتفاع الشمس في وقت انتصاف النهار من ايّ جهة[4] شئتَ وذلك حيثُ تجوز الشمس على خطّ نصف النهار بالرُبع او بمعرفة الظِلّ فإذا عرفتَ الارتفاع بأيّ الجهتَيْن كان فاعرفْ مَيْل درجة الشمس في ذلك الوقت فإن كان شماليًا فأنقُصْه من الارتفاع وإن كان جنوبيًا فزِدْه عليه فما بلغ الارتفاع

1) Plato « unum » vertit. Auctor fortasse اجزاء احد scripserat. — 2) Cod. و — 3) Deest in cod. — 4) Deest in cod.

مطالع درجة الشمس يكون الباقي قوسَ النهار. فاذا عرفتَ قوس النهار فانقصه من دَوْرة يكون الباقي
قوس الليل. ﴿ وإن شئتَ قوس النهار بجهة أُخرَى ﴾ فخُذ ازمان المطالع الّتي بازاء[1] جزء الشمس في
الاقليم وازمان المطالع الّتي بإزاء جزء الشمس ايضًا في الفلك المستقيم فما كانت فانقُص منها تسعين
لتبقَى من اوّل الحمل فاذا فعلت ذلك فخُذْ فضل ما بينها[2] وبين المطالع الّتي خرجتْ لك من الاقاليم
ثمّ اُنظر فإنْ كانت ازمان مطالع الاقليم هي الاكثر فانقُص ذلك الفضل من تسعين وإن كانت
هي الاقلّ فزِدْ ذلك الفضل على تسعين فما[3] بلغَت التسعون بعد الزيادة او النُّقصان فهو مقدار نصف
قوس النهار فأَضعِفه يكون قوسَ النهار كُلّه. ﴿ واْعلَم ﴾ أنّ هذا الفضل الّذي بين المطالع هو حصّة
جزء الشمس من الاختلاف أعني اختلافَ النهار فاذا عرفتَه نظرت الى درجة الشمس فإن كانت في
البروج الشّماليّة زدتَ ذلك على تسعين وإن كانت في الجنوبيّة نقصْتَه من تسعين فما حصَل من ذلك
فهو نصف قوس النهار وذلك هو ما يكون من فلك معدّل النهار من طلوع الشمس الى توسُّطها السماء
في وقت انتصاف *النهار وضِعْف ذلك هو قوس النهار كلّه والمَعْنَى واحدٌ في العَمَلَيْن. ﴿ فإن اردت ﴾ f 28,r.
أن تعلَمَ مقدار ساعات النهار وساعات الليل المُعتَدِلة فأَقسِمْ قوس النهار او قوس الليل على خمسة عشر
فما بلغ فهو ساعات أيّهما حسَبْتَ له فإذا عرفتَ ساعات احدهما نقصتَها من اربع وعشرين يكون الباقي
ساعاتِ الآخر. وإن اردتَّ معرفة ازمان ساعات النهار والليل الزمانيّة الّتي تكون أبدًا اثنتيْ عَشْرة
ساعة والليل مثلها وتُسمَّى الساعات المُعوَّجة فاقسِمْ قوس ايّهما شئتَ من النهار او الليل على اثنيْ عشر
فما بلغ فهو ازمان ساعاته فانقُصْ ازمان ساعات ايّهما حسَبْتَ له من ثلثين تبقَى لك ازمان ساعات
الآخر. وذلك أنّ هذه الثلثين هي ازمان ساعتين معتدلتين فما نقص من ازمان الساعة من الليل
او من النهار زاد في الأُخرى. ﴿ وإن اردت ﴾ أن تعلَم ازمان الساعات بجهةٍ أُخرَى فخذ سُدْس
فَضْل اختلاف النهار الّذي قد تقدَّم ذكره في هذا الباب فإن كانت الشمس او الدرجة الّتي تُريد في
نصف الفلك الشّماليّ فزِدْ ذلك السدْس على خَمْس عشرة وإن كان في النصف الجنوبيّ فانقُصْه من
خمس عشرة فما حصَل بعد الزيادة او النُّقصان فهو ازمان ساعات النهار. ﴿ فان شئتَ ﴾ أن تعرف
ازمان ساعات النهار بالجدول فأَدْخِلْ جزء الشمس او غيرها من درج البروج في جدول مطالع الاقليم

1) In cod. semper scribitur بازى — 2) Cod. بينهما — 3) Cod. فلما

ما بين تلك المطالع والمطالع الّتي تتلوها بدرجة فما حصل فزِدْه على المطالـع *الّتي حصلت لك بإزاء f. 27,r.
الدرج التامّة فما بلغ فهـو مطالع الدرجة والدقيقة الّتي اردتّ. وان كان تفاضُل العدد بعَشَر درجاتٍ نظرتَ الى ما يفضُل معك من الدرج والدقائق الزائدة على ما تَجِدُ في الجدول كم يكون مقدارُها من العَشَر درجاتٍ فما كان اخذتَّ بقَدْره من فُضول المطالع في الجدول أعْني المطالعَ الّتي أصَبْتَ وما هو اكثر منها في العدد بعشر درجات فما بلغ فزِدْه على المطالع الّتي تحت العَشَرَات فما حصَل فهـو مطالع تلـك الدرجة. ﴿ وإن اردتَّ ﴾ أن تعرِف درج البروج من قِبَـل المطالع ويُسمّى تَقْويسَ المطالع وتَحْويلَها الى درج السَّوَاء الّتي هي درج البروج فأطْلُب مثل عدد أزمان المطالـع الّتي معك في جَدْوَل مطالع الفلك المستقيم او مطالع الإقليم ايّهما اردتَّ فحيثُ ما أَصَبْتَ مِثْلَه او ما هـو أقربُ اليه ممّا هو أقلّ منه فخُذْ ما تلقاءه من درج البروج المرسومة في سَطر العدد المُشترك فما كان فهي الدرجة الّتي تُريد من ذلك البرج الّذي وجدتَّ عدد الأزمان فيه ثم انقُص الازمان الّتي معك فما بقِيَ معك نظرتَ فإن كان تفاضُل العدد بدرجة ضربتَـه في ستّين دقيقـةً وإن كان تفاضُله بعَشَر درجاتٍ ضربتَه في ستّمائة دقيقةٍ فما بلغ قسَمْتَه على تفاضُل المطالع الّتي بين ذلك الباب والباب الّذي يتلوه فما حصَل من الدرج والدقائق بعد القِسْمة فزِدْه على الدرج الّتي خرجتْ لك بَدْيًا [1] فما بلغتْ بعد ذلك فهو مقدار ما يطلُع من ذلك البرج أو [2] يتوسّط السماء ايّهما عملت به. ﴿ وإن شئتَ ﴾ أن تنظُر الى الفَضْل الّذي يبقَى معك كم يكون من تفاضُل المطالع فتأخذ بقَدْره من تفاضُل العدد فما كان فزِدْه على ما كان حصَل لك من الدرج. ﴿ وإن اردتَّ أن تعرِف ﴾ قوس النهار والليل بالجدول وذلك مقدار ما يطلُع من فلك معدِّل النهار من وقت طُلوع الشمس *الى وقت غُروبهـا أو من وقت مَغيب f. 27,v.
الشمس الى وقت طلوعها من غدٍ فأعرِف الجزء الّذي فيه الشمس في ذلك اليوم الّذي تريد وخُذْ مـا تلقاءه من ازمان المطالع الّتي تلقاءه في الإقليم المحدود الّذي يكون عَرْض تلك المدينة مثلَه او اقربَ اليه من غيره من الاقاليم فانقُصْه من المطالـع الّتي تلقاءَ الجزء من المقابِل لجزء الشمس في ذلك الإقليم فما بقِيَ فهو مقدار قوس النهار. فان كانت مطالع درجة الشمس اكثرَ من مطالع الدرجة المقابِلة لهـا وهي الّتي هي نظيرة درجة الشمس زِدْتَ على مطالع نظيرة درجة الشمس دوْرًا ثمّ نقَصْتَ من المجتمع

1) Cod. scribit semper بديا — 2) Cod. و

ذلك البلد. ﴿ واعلَمْ ﴾ أنّ مطالع الحوت مثل مطالع الحَمَل ومطالع السُّنْبُلة مثل مطالع الميزان ومطالع الدَّلْو مثل مطالع الثَّوْر ومطالع الجَدْي مثل مطالع الجَوْزاء ومطالع القَوْس مثل مطالع السَّرَطان ومطالع الأَسَد مثل مطالع العَقْرَب فقد تكتفي في معرفة المطالع بمعرفة حِصَص ما بين اوّل الحمـل الى اوّل السرطان وذلك من درجة الى تسعين درجةً. ﴿ وإن شئتَ ﴾ أن تجدْوِلَ المطالع لدرجةٍ درجـةٍ او لأكثرَ من ذلك فاعرف حِصّة درجة واحدة من اختلاف النهار وحصّة درجتَيْنِ وثلث واربع الى تمام التسعين[1] الّتي تستكمل اختلاف رُبع الدائرة كلّه فإذا فعلت ذلك فخُذ مطالع اوّل[2] درجة من الحَمَل بالفلك المستقيم فضَعْها في مَكانَيْن ثمّ أنْقُص حِصّة الدرجة من احد المكانين وزِدْه على الآخر فالمنقوص منه *هو مطالع اوّل درجة من الحمل والمُزاد عليه هو مطالع اوّل درجة من الميزان فزِدْه على مائـة f. 26,v. وثمانين فما بلغ فهو مطالع ما بين اوّل الحمل الى اوّل درجـة من الميزان فأنْقُصْه من مائة وثمانين[3] فمـا بقِيَ فهو مطالع ما بين اوّل الحمل الى تسع وعشرين درجة من السُّنْبُلة وأنْقُص ايضًا مطالع الدرجة من الحمل من ثلثمائة وستين فما بقي فهو مطالع ما بين اوّل الحمل الى تسع وعشرين درجـة من الحوت. وكذلك تفعَل بحِصّة درجتين وثلث واربع الى تمام تسعين حتّى تجزّئه لجميع الفلك على حَسَب ما تُريد من تفاضُل الاجزاء إن شاء الله. ﴿ وقـد أَثْبَتْنَا مَطالع البروج بمدينة الرَّقّة ﴾ على تفاضُل درجـةٍ بدرجةٍ كاملًا وفي باقي الاقاليم على تفاضُل عشر درجات لقِلّة ما يقع فيما بين المطالـع من الاختلاف في مقدار هذا التفاضل وجعلْنا تفاضُل زيادة النهار في المطالع المرسومة في الجداول برُبع ساعة معتدلة ليكون أصحَّ فيما يُحتاج اليه من عمل المطالع وأحكَمَ من المطالـع الّتي عُمِلتْ بتفاضُل نصف ساعـة. ﴿ فإن شئتَ ﴾ ان تعرِف مطالع ايّ درجة شئتَ بالجَدْول فاْطلُب مثل تلك الدرج الّتي تُريد معرفة مطالعها من ايّ البروج شئتَ في سَطر العدد المُشترك في جدول مطالع البروج في الإقليم المحدود او في مطالع الفلك المستقيم ايّهما اردتَّ وقَدْر ما تلقاءه من ازمان المطالع الّتي تلقاءه في جَدْوَل البُرْج الّذي ذلك العدد منه فان كان عَمَلك بمطالع الاقليم فهي مطالع مـا بين اوّل الحمل الى تلك الدرجة وإن كان عَمَلك بمطالع الفلك المستقيم فهي مطالع ما بين اوّل الجدي الى تلك الدرجة فإن كان مع الدرج دقائق فأعرِف مقدارها من ستّين اذا كان تفاضُل العدد بدرجة واحدة فما كان فخُذْ بقَدْره من فَضْل

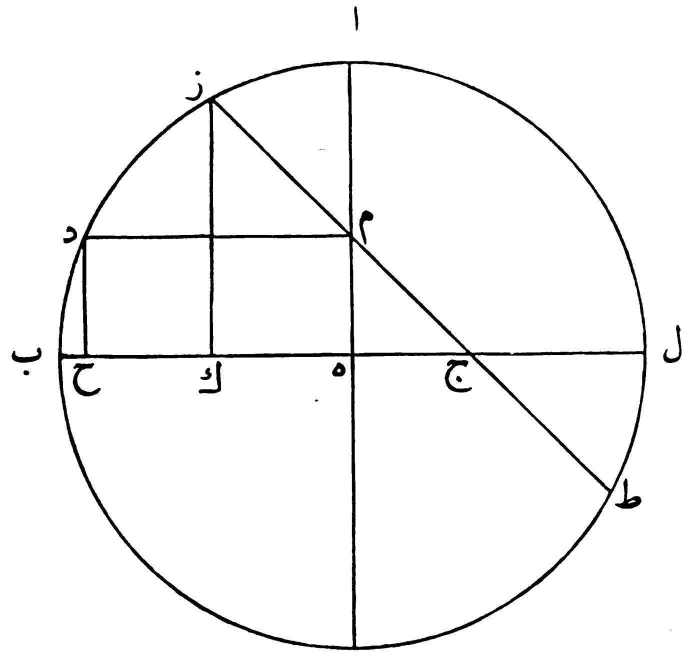
1) Cod. sine articulo. — 2) Deest in codice. — 3) Cod. ثلثمايه وستين

الباب الثالث عشر

في معرفة مطالع البروج في كلّ بلد بجهتَيْن بالحساب وبالجدول وما يتبع ذلك من العمل بها ان شاء الله.

قال امّا مطالع البروج في موضع معدِّل النهار فقد ذكرناها فيما تقدّم وانّها تمُرّ هنـالك في وسط السماء وفي الافق بمقدار واحد من ازمان معدّل النهار وكذلك به ممرّها في وسط السماء في كلّ بلد. وامّا في غير ذلك الموضع من المواضع المائلة عنه الى الشمال في جميع البلدان فانّ مطالعها تختلـف في الآفاق وذلك انّ البلد اذا كان له عرض اعني اذا مال عن معدّل النهار اختلفت مطالع البروج عليه فزادت على مطالعها في وسط السماء التي مطالعها في الفلك المستقيم او نقَصت منها فكلّ برج يطلـع في بلد من البلدان بأكثر من طلوعه في الفلك المستقيم فإنّ نظير ذلك البرج يطلع في ذلك البلد بأقلّ من طلوعه في الفلك المستقيم بمقدار تلك الزيادة ويكون غروب كلّ برج في كلّ بلد بقدر طلوع نظيره فيه. ﴿ فاذا اردت ان تعلم ﴾ مقدار ما يطلع من فلك معدّل النهار مع الاجزاء المفروضة من فلك البروج في كلّ بلد تُريد فخذ من اوّل الحمل الى الدرجة التي تريد من فلك البروج بمطالع الفلك المستقيم فما كان فاعرف وتره واضربه في وتر نصف زيادة النهار الاطول في ذلك البلد فما بلـغ فاقسمه على نصف القطر فما حصل فقوّسه فما *بلغت القوس فهو حصّة ما بين اوّل جزء من الحمل الى تلك f. 26,r. الدرجة من اختلاف النهار في ربع الدائرة فاحفَظه. وان شئت ان تعرف ذلك بجهـة اخرى فاضرب وتر عرض البلد في وتر ميل الدرجة فما بلغ فاقسمه على وتر مـا يبقى لتمام عرض البلد الى تسعين فمـا حصل فاضربه في نصف القطر واقسمه على وتر ما يبقى لتمام ميل الدرجة الى تسعين فما حصله فقوّسه فما بلغت القوس فهو اختلاف النهار في ربع الدائرة من الفلك. فاذا عرفت هـذه الحصّة بأيّ الجهتَيْن شئت فانظر فان كان ميل الدرجة شماليًا فانقص الحصّة التي خرجت لك مـن ازمان المطالع الـتي فيما بين اوّل الحمل الى تلك الدرجة في الفلك المستقيم فان كان الميل للدرجة جنوبيًا فزِد الحِصّة على تلك المطالع فما بلغَتِ المطالع بعد الزيادة او النُّقصان فهو مطالع ما بين اوّل الحمل الى تلك الدرجة في

مطالع اوّل السرطان وهو وتر السمت المنصَّف. وايضًا نُخرِج[1] من نقطة ز عمودًا الى خطّ ه ب موازيًا لخطّ ه ا وهو عمود ز ك وهو وتر الارتفاع نصفَ النهار ولذلك يبقى خطّ ك ه وتر قوس ز ا التي هي تمام الارتفاع فنُريد وجود خطّ ه م الذي هو وتر الارتفاع الذي لا ميلَ لسمته اذ كان خطّ ه م مساويًا لعمود د ح الذي يظهر انّه وتر قوس ب د التي هي مقدار هذا الارتفاع المطلوب اذا كانت دائرة ا ب ل مارّةً على سمت الرؤس ونقطة اوّل السرطان فلأنَّ مثلَّث ز ك ج *القائم الزاوية قد صار معلوم الأضلاع f. 25,r. وهو مناسب[2] لمثلَّث م ه ح الصغير اذا كانت زاوية م ه ج مساويةً لزاوية ز ك ه وزاوية ج م ه مساوية لزاوية ك ز ج وزاوية ك ج ز مشتركة للمثلَّثين فلذلك تكون نسبة خطّ ز ك الى خطّ ك ج مثل خطّ م ه الى خطّ ه ج. وايضًا فانّ نسبة خطّ ه ج الى خطّ ج ك كنسبة ه م الى ك ز وهي ايضًا نسبة خطّ ج م الى خطّ ج ز فاذا القينا من خطّ ك ز نسبة [خطّ ج م الى خطّ ج ز][3] بقِيَتْ لنا نسبة خطّ ه م الى خطّ ك ز وكذلك هو اذا اخذنا من خطّ ك ز بقدر خطّ ج ه من خطّ ج ك صارت لنا نسبة ه م الى ك ز.



حساب ذلك ان تضرب خطّ ه ج الذي قد ظهر انّه ل جزءًا في خطّ ك ز الذي هو نخ لا وهو وتر قوس ب ز المنصَّف فيبلغ الف وسبعمائة وخمسة[4] وخمسين جزءًا ونصف جزء وخطّ ك ه الذي هو وتر تمام الارتفاع يكون يج يز فخطّ[5] ه ج و ه ك مجموعين يكونان مج يز وهو خطّ ك ج كلّه فاذا قسمنا ذلك* على f. 25,v. خطّ ك ج حصل م لح وهو مقدار خطّ ه م المطلوب وخطّ د ح مثله ولذلك يكون قوس د ب اثنين واربعين جزءًا واثنتين وثلثين دقيقة وهي الارتفاع الذي لا ميلَ لسمته وذلك ما اردنا ان نُبيّن ان شاء الله.

1) Cod. يخرج — 2) Cod. مناسبة — 3) Cod. خط ك ج الى نسبة خط ج م — 4) Deest in cod. — 5) Cod. قوس

بحسب الوقت الذي تقيس فيه وهو مشرق الاعتدال او مغربه فربّع الدائرة على هذه النقطة بخطّين متقاطعين على المركز على الزوايا القائمة فتعلم بها جهات الافق. ❁ ونجعل لذلك مثالاً ❁ ونصيّره في الاقليم الرابع حيث يكون ارتفاع القطب لو كب ونفرض موضع الشمس في اوّل السرطان فيكون لذلك ارتفاع الشمس في وقت انتصاف النهار عز بج وارتفاعها في وقت انتصاف الليل عن افق الشمال ل ج ومعلوم انّه مثل ارتفاع الجزء المقابل له فوق الارض في خطّ وسط السماء الذي هو ل ج ، ❁ ونعلم ذلك ايضاً ❁ بوجه آخر وجهة اخرى وهي بأنْ نضعف ارتفاع اوّل الحمل في الاقليم المذكور فما بلغ نقصنا منه ارتفاع اوّل السرطان في وسط السماء وبيّنٌ انّ ارتفاع اوّل الحمل في وسط السماء في هذا الاقليم نح لح وضِعْف ذلك قز يو فاذا نُقص من ذلك عز بج بقي ارتفاعها في وسط السماء من تحت الارض ل ج وسمت اوّل السرطان عند طلوعه في هذا الاقليم نُبيّن انّه يكون الى ناحية الشمال من مشرق الحمل ل ه[1] جزءًا ❁ واذ ذلك على ما وصفنا نرسم دائرة لوسط السماء ❁ عليها ا ب ل على مركزها ه وقطر ل ب[2] وليكن قطر ل ب[2] نصف الافق ولتكن نقطة ا موضع سمت الرؤس ونصِلْ نقطة ا بنقطة ه فتكون قوس ب ا ربع الدائرة التي بين سمت الرؤس والافق وتكون نقطة ه هي موضع مطلع اوّل الحمل *ونقطة ج موضع مطلع اوّل السرطان وذلك انّ ه ب f. 24,v.
نصف الافق الجنوبيّ وخطّ ه ل خط نصف الافق[3] الشماليّ وخطّ ه ا خطّ ربع الدائرة التى تجوز على نقطة سمت الرؤس ومطلع اوّل الحمل. ونرسم على نقطة اوّل السرطان من دائرة وسط السماء نقطة ز فقوس ب ز ارتفاع الشمس في[4] نصف النهار وقوس ز ا بُعدها عن سمت الرؤس الذي هو تمام الارتفاع الى ربع الدائرة ونرسم على ارتفاع الشمس نصف الليل نقطة ط فيكون قوس ط ل قوس الارتفاع نصف الليل من تحت الارض ونُخرِج[5] خطّ ط ز يجوز على نقطة ج التي يطلع منها اوّل السرطان والموضع المشترك من خطّ ط ز وخطّ ه ا هو الموضع الذي اذا ارتفعتِ الشمس اليه صارت على سمت ه التي يطلع منها اوّل الحمل ولذلك لا يكون لها حينئذٍ ميْل عن سمت مطالع الاعتدال اذا كان الخطّ الذي من سمت الرؤس يجوز على موضع الشمس وعلى نقطة ه من الافق فنرسم على موضع الشمس من خطّ ه ا[6] علامة م. فبيّنٌ هو في هذا الشكل انّ خطّ ه ج[7] هو خطّ سمت

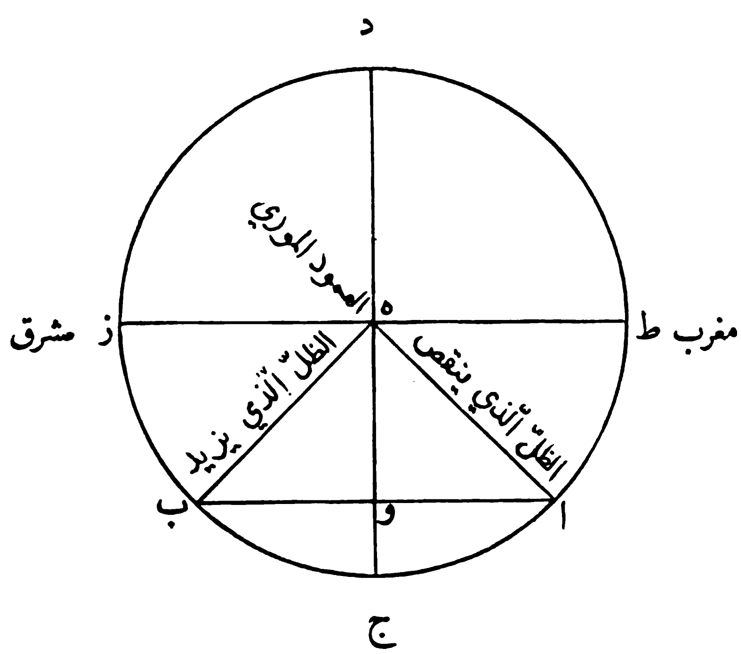
---

1) Cod. ج — 2) Cod. ا ج — 3) Cod. الفلك — 4) Deest in cod. — 5) Cod. يخرج — 6) Cod. خط ل — 7) Cod. ج

ونقطة د هي جهة الجنوب ونقطة ج جهة الشمال ثم تقسم قوس ج ا د بنصفين على نقطة ط وتُجرّ[1] على نقطتي ط ه خطاً[2] يخرج الى نقطة ز فتكون نقطة ز جهة المشرق ونقطة ط جهة المغرب فكلّما وقع ظلّ العمود الموري على خطّ ه ج كان وقت انتصاف النهار أبدًا. ❊ وامّا اذا ❊ كان لك موضع الشمس معلومًا فاعرف سمت ايّ الارتفاعات اردتّ في بعض اوقات النهار وأرصُد الارتفاع المفروض حتّى اذا صار الارتفاع مثله فتعلم على ظلّ الموري في محيط الدائرة علامة * f. 23,v. تكون على وسط عرض ظلّ العَمود الموري ثم اقسم الرُبع الذي تقع فيه هذه النقطة من الدائرة بتسعين جزءًا وأعدُد من تلك النقطة الى خلاف جهة سمت ذلك الارتفاع بقدر سمت الارتفاع فما وقع عليه من تلك الاقسام فهو نقطة المشرق او المغرب بحسب ما عملتَ عليه من الوقت في الارتفاع إمّا قبل نصف النهار وإمّا بعده فأَخرِجْ من تلك العلامة خطًّا يجوز على مركز الدائرة وربّعْ عليه الدائرة بخطّ آخر يجوز على المركز على زوايا قائمة فتعرف حينئذٍ خطّ نصف النهار بهذا الخطّ وخطّ المشرق والمغرب بالخطّ الذي قبله. وكذلك ان كانت هذه الدائرة ظاهرة الافق عند طلوع الشمس او غروبها كانت نقطة المشرق او المغرب معلومة من قبل معرفة سمت طلوع جزء الشمس او مغيبه من دائرة الافق التي قد جعلنا رسمها ا ب ج د وان شئت ان تعرف خطّ ما بين المشرق والمغرب بجهة اخرى ثمّ تعرف به خطّ ما بين الشمال والجنوب وهي بمعرفة الارتفاع الذي لا ميْلَ لسمته عن مطالع الاعتدال او مغربه ولا يتهيّأ[3] ذلك الّا اذا كانت الشمس في البروج الشماليّة التي هي من اوّل الحمل الى آخر السنبلة فقط. ومعرفة هذا الارتفاع يكون بأنْ تعرف موضع الشمس من فلك البروج في اليوم الذي تُريد وارتفاعها في وقت انتصاف النهار من ذلك اليوم الذي عملت عليه ثم اعرف وتر هذا الارتفاع ووتر ما يبقى لتمامه الى ص ثمّ اعرف سمت مطالع الشمس او مغيبها بموضعه من فلك البروج في وقت انتصاف النهار الذي عملت عليه وهو ابدًا شماليّ على ما شرطْنا ثمّ خُذ وتر هذا السمت فاضربه في وتر الارتفاع فما بلغ فاقسمه على وتر السمت ووتر تمام الارتفاع * f. 24,r. جميعًا مجموعين فما حصل فقوّسه فما بلغت القوس فهو الارتفاع الذي لا ميْلَ لسمته. فاذا عرفت هذا الارتفاع فارصُد الشمس حتّى اذا صار الارتفاع مثل ذلك الارتفاع فتعلم على وسط ظل الموري من محيط الدائرة نقطة تكون نقطة المشرق او المغرب

1) Cod. تجبر — 2) Cod. خط — 3) Cod. يتهي

محيط الدائرة نقطة تكون علامة على طَرَف الظلّ ثمّ أَمهِل الظلّ الى ان يجوز نصف النهار ويبتدئ الظلّ بالزيادة حتى اذا انتهى الى محيط الدائرة وكاد ان يخرج فتعلم على طَرَف موضعه في محيط الدائرة نقطة ثانية تكون [علامة على طرف الظلّ][1] ثمّ اقسم القوس التي بين النقطتين بنصفين وتعلِم على موضع نصف[2] القوس نقطة وأَخرِجْ من هذه النقطة خطًّا مستقيمًا يجوز على مركز الدائرة الى الجانب الآخر من المحيط وأَنفِذه كم شئت وصَنعة ذلك ان تجعل حرْف المِسْطَرة على النقطة التي في نصف القوس وعلى المركز وتخطّ خطًّا يجوز على النقطة وعلى المركز جميعًا الى محيط الدائرة من الجانب الآخر فيكون هذا الخطّ هو خطّ نصف النهار ابدًا فمتى وقع ظلّ العود الذي في المركز على هذا الخطّ فهو وقت انتصاف النهار طال الظلّ ام قصُر وهذا الخطّ هو سمت ما بين الجنوب والشمال ثمّ رَبّع الدائرة بخطّ آخر يجوز على مركز الدائرة وعلى زوايا قائمة وتنقسم الدائرة بهذين الخطّين ارباعًا متساوية ويكون هـذا الخطّ سمت ما بين المشرق والمغرب ثم أُرسُم على اطراف الخطوط جهات الافق اعني المشرق والمغرب والشمال والجنوب. وكلّما قرِبت الشمس من نقطة المنقلَب ايّ المنقلبَيْن كان أَصحَّ الرَصْدِ لإِبطاء حركة الشمس فيما بين الرصدَيْن في الميْل اعني رصدَيِ الظلّ. ومعلوم انّ وقت انتصاف النهار غـير محدود بالحقيقة لسُرْعة مَرّ الشمس في الميل[3] في فلك نصف النهار ولكنّه يُعرَف وقتُ انتصاف النهار* او اقرب الاوقات f. 23,r.
اليه. ﴿ وهذا مثال الدائرة ﴾ المذكورة ان شاء الله تعالى.



قال تخطّ دائرة على مركز ه وتُثبِت العمـود الموري في موضع نقطة ه وترْسُم على موضع طَرَف الظـلّ الذي قبل انتصاف النهار نقطـة ا وعلى موضع طرفه الذي بَعد انتصاف النهار علامة ب وتقسم قوس اب بنصفين على علامة ج وتُخرِج خط ج الى علامة د فخطّ ج ه د خطّ نصف النهار

1) Addidi ex coniectura. — 2) Deest in codice. — 3) Addidi, Platonem sequens.

الارتفاع لأيّ وقت شئت من النهار واعرف وتره ووتر ما يبقى لتمام الارتفاع الى تسعين ثمّ اضرب وتر ميل الجزء في نصف القطر فما بلغ فاقسمه على وتر تمام عرض البلد فما حصل فهو وتر سعة المشرق فاحفَظ واعرف جهته وهي جهة الميل ثمّ اضرب وتر الارتفاع في وتر عرض البلد فما بلغ فاقسمه على وتر تمام عرض البلد فما حصل فهو وتر اختلاف الافق وهو جنوبيّ ابدًا فان كان وتر سعة المشرق ووتر اختلاف الافق في جهة واحدة فأجْمَعْهما وان كانا مختلفَيْن فانقص الاقلّ من الاكثر واعرف جهة ما يبقى فما حصل من الجمع او النقصان فاضربه في نصف القطر واقسمه على وتر تمام الارتفاع فما خرج فقوّسه فما بلغ فهو سمت الارتفاع. والظلّ حينئذ في ذلك الجزء الذي حسَبت له فان كان الجزء عند ذلك فيما بين الطالع ووسط السماء فانّ ذلك السمت من نقطة مطلع اوّل الحمل والميزان[1] في دائرة الافق الى تلك الجهة[2] التي حصلت لك. وقد تَعرِف السمت ايضًا بباب آخر بالزوايا التي يُعمَل عليها في معرفة اختلاف المنظر التي سنبيّنها فيما يستأنف من هذا الكتاب.

الباب الثاني عشر

في معرفة خطّ نصف النهار وهو سمت الجنوب

قال اذا اردت ان تعرف سمت الجنوب وهو خطّ نصف النهار في كلّ بلد تُريد في ايّ وقت شئت من اوقات السنة فان لم يكن لك موضع الشمس معلومًا فأعمِد الى موضع منكشِف الافق سَاسِ الوجه موزون السطح غير مائل فأدرْ فيه دائرة بأيّ قدر شئت وأثبِتْ في مركز الدائرة عودًا رقيقًا محدود الرأس مستويًا لا اُعوِجاجَ *له[3] واحسَنُ اقداره ان يكون طوله مثل رُبع قُطر الدائرة وقدِّره f. 22,v. بالمقدار من اربع نواحي الدائرة الى طَرَف العود ليصِحَّ قيامه على المركز ثمّ اُرصُد الظلّ في اوّل النهار وهو مستطيل فلا يزال يقصُر حتّى اذا انتهى الى محيط الدائرة وكاد ان يدخل فتعلِم على موضعه من

---

1) Deest in codice. — 2) Hoc loco, ut e Platonis versione patet, in codice haec desiderantur: التي وَجَدْتَ فيها الوترين او الاكثر منهما اذا كانا مختلفين وان كان الجزء فيما بين وسط السماء والغارب فانّ ذلك السمت من نقطة مغيب اوّل الحمل والميزان في دائرة الافق الى تلك الجهة — 3) Deest in codice.

تعرف الارتفاع من قبل هذا الظلّ فاطلب مثل الظلّ الذي تُريد في جدول اصابع الظلّ فحيث ما اَصبْتَ مثله فخذ ما بإزائه من درج الارتفاع المرسومة في سطر الارتفاع فما بلغ *فهو مقدار الارتفاع f. 21,v. لذلك الظلّ. وان كان مع درج الارتفاع دقائق اوكان مع اصابع الظلّ دقائق فخذ ذلك بالتعديل على ما رسمت لك في باب الميْل وهو اذا كان مع الارتفاع دقائق نظرتَ كم مقدارها من ستّين فاخذت من فضل الدرج التامّة وما هو اكثر منها بدرجة مثل ذلك المقدار فنقصته ابدًا من اصابع الظلّ التامّة اذا كان كلّ ما كثُر من الارتفاع اقلّ من ظلّ ما قلّ منه فما بقي فهو ظلّ ذلك الارتفاع. وان كان مع الظلّ الذي تريد ان تعرف ارتفاعه دقائق نظرت الى الظلّ الذي تجده في الجدول فتنقصه من الظلّ الذي معك فما بقي عرفت قدره من فضل ما بين ذلك الظلّ وما هو اقلّ منه بدرجة من درج الارتفاع فما كان اخذت بقدره من ستّين دقيقة التي بها تتفاضل سطور الارتفاع فما حصل من الدقائق نقصته من الارتفاع الذي وجدت بإزاء الظلّ الذي اخذت في الجدول ممّا هو اقرب الى الظلّ الذي كان معك ممّا هو اقلّ منه فما بقي فهو الارتفاع. ﴿ فان اردتّ ان تعرف ﴾ الظلّ المنتصَب وهو الظلّ القائم من قبل الارتفاع بالجدول المرسوم فانقص الارتفاع من تسعين فما بقي فخذ ما بإزائه من الظلّ بالتعديل على ذلك الرسم فما حصل فهو الظلّ القائم. وان اردت ان تعرف الارتفاع من قبل هذا الظلّ فاطلب مثل الظلّ الذي تريد في الجدول وخذ ما بازائه في سطر الارتفاع بالتعديل فما بلغ فانقصه من تسعين فما بقي فهو الارتفاع وقد رُسم الظلّ في هذا الجدول على انّ مقدار المقياس اثنا عشر جزءًا فكلّما عملت به من الظلّ فهو على ان مقدار المقياس اثنتا عشرة إصبعًا.

الباب الحادي عشر

في معرفة سمت الارتفاع والظلّ من دائرة الافق في كلّ بلد تريد في جميع الاوقات.

قال اذا اردتّ ان تعرف سمت الارتفاع والظلّ في كلّ جزء من اجزاء البروج كلّها* في كلّ بلد f. 22,r. تريد فخذ ميْل ذلك الجزء فاعرف وتره وجهة الميل ثمّ انقص ذلك الميل من تسعين فاعرف وتر ما يبقى وهو وتر تمام الميل للجزء ثمّ اعرف وترعرض البلد ووتر ما يبقى لتمام عرض البلد الى تسعين ثمّ خذ

فاقسمه على وتر الارتفاع فما خرج فهو مقدار انبساط الظلّ وامتداده على بسيط الارض بالمقدار الذي تكون به اجزاء المقياس تلك الاجزاء. والذي عمل عليه اصحاب الحساب وعليه عملنا اقدار الظـلّ في هذا الكتاب في مقدار طول المقياس هو انّ اجزاء المقياس اثنا عشر جزءًا وقد يجوز انْ يُجزأ بأقـلّ من ذلك وبأكثر بحسب ما يُريد الحاسب لانّ اجزاء الظلّ انّما تُنْسَب الى اجزاء المقياس فيُقـال انّ طول الظلّ كذا وكذا جزءًا بالمقدار الذي جُعل به المقياس كذا وكذا. ﴿ وان اردتّ ﴾ ان تعرف الارتفاع من قِبَل الظلّ المبسوط الذي ذكرنا فاضرب الكلّ في مثله وزدْ على ما يجتمع من ذلك اجزاء المقياس مضروبة في مثلها وهي على ما اصّلنا عليه الحساب مائة واربعة واربعون اذا كانت اجزاء المقياس اثنيْ عشر جزءًا فما اجتمع من ذلك فخذ جِذْره فما اجتمع فهو قطر مُثلَّثة الظلّ فاحفَظْه ثمّ اضرب اجزاء المقياس في نصف القطر ومبلـغ ذلك ابدًا سبعمائة وعشرون على هذا الاصل الذي اصّلنا فاقسم هذه السبعمائة والعشرين على قطر مثلّثة الظلّ الذي حفظت فما حصل فقوّسه فما بلغت القوس فهو مقدار الارتفاع. وان شئت ان تحسِبه بجهة اخرى فاضرب الظلّ في نصف القطر* فما بلغ فاقسمه على قطر مثلّثة الظلّ فما حصل فقوّسه فما حصلت القوس فهو بُعْد درجة الشمس او غيرها عن نقطـة سمت الرأس في دائرة الارتفاع فانقصه من تسعين فما بقي فهو الارتفاع. ﴿ وامّا الظلّ المنتصَب ﴾ اعني القائم فانّه على عكس البسيط وذلك انّه اطول ما يكون في وقت انتصاف النهار واقصر مـا يكون عنـد طلوع الشمس فـاذا اردتّ ان تعرف هـذا الظلّ من قِبَل الارتفاع فاضرب وتر الارتفاع في مقدار اجزاء المقياس فما بلغ فاقسمه على وتر ما يبقى لتمام الارتفاع الى تسعين فما حصل فهـو مقدار الظلّ باجزاء المقياس. وان اردتّ معرفة الارتفاع من قبل هذا الظلّ القائم فاضرب الظلّ في مثله وزد على ذلك ما يجتمع من ضرب اجزاء المقياس في مثلها فما بلغ فخذ جِذْره وهو قُطر مثلّثة الظلّ فان شئت فاضرب اجزاء المقياس في نصف القطر فما بلغ فاقسمه على قطر مثلَّثة الظلّ فما حصل فقوّسه فما بلغ فهو مقدار ما بين درجة الشمس وبين نقطـة سمت الرؤس في دائرة الارتفاع فانقصه من تسعين فما بقي فهـو الارتفاع. وان شئت فاضرب الظلّ في نصف القطر واقسمه على قطر مثلَّثة الظلّ فما حصل فقوّسـه فما بلغت القوس فهو الارتفاع. ﴿ وان اردت ان تعرف ﴾ كلّ واحد من الظلَّيْن من قبل الارتفاع بالجدول واردت الظلّ المبسوط فاطلب في جدول الارتفاع والظلّ في سطور الارتفاع مثل ما معك من الارتفاع وخذ ما بِازائه في جدول الظلّ فما كان فهو مقدار ظلّ ذلك الارتفاع. وان اردتّ ان

f. 21,r.

الباب التاسع

في معرفة زيادة النهار الاطول وما دونه من زيادات النهار من قبل ارتفاع القطب.

قال اذا اردتّ ان تعرف مقدار زيادة النهار الاطول ونقصان النهار الاقصر من النهار المعتدل من قِبَل ارتفاع القُطْب اذا كان مفروضًا فخذ عرض البلد فاعرف وَتَرَه ثمّ انقُصْ عرض البلد من تسعين فاعرف وتر ما يبقى وهو وتر تمام عرض البلد ثمّ اعرف وتر الميل كلّه ووتر ما يبقى لتمام الميل كلّه الى تسعين ثمّ اضرب وتر عرض البلد في وتر الميل كلّه فما بلغ فاقسِمه على وتر تمام الميل كلّه فما حصل فاضربه في نصف القطر فما بلغ فاقسمه على وتر تمام عرض البلد فما خرج فقوّسه فما بلغت القوس فهو نصف زيادة النهار الاطول. وكذلك يكون نصف نقصان النهار الاقصر فأَضْعِف ذلك فما بلغ فهو زيادة النهار الاطول ونقصان النهار الاقصر كلّها. وكلّ خمس عشرة درجة من ذلك ساعة معتدلة فما حصل من الساعات فزده على الاثنتيْ عشر ساعة التي هي طول النهار المعتدل فما بلغ فهو ساعات النهار الاطول وانقص تلك الزيادة من اثنيْ عشر فما بقي فهو ساعات النهار الاقصر. وان شئت ان تعلم زيادة نهار غير هذين الجزءين من فلك البروج فخذ ميل ايّ درجة شئت من درج البروج فاعمل به بَدَلَ الميل كلّه فما حصل في آخر العمل على تلك الجهة فهو اختلاف النهار في تلك الدرجة. فان كان ميل الدرجة *شماليًّا فهو زيادة النهار فان كان جنوبيًّا فهو نقصان في تلك الدرجة. f. 20,v.

الباب العاشر

في معرفة الارتفاع والظلّ احدهما من قبل الآخر بالحساب او الجدول

قال اذا اردتّ ان تعرف الظلّ من قِبَل الارتفاع فاعرف وَتَر الارتفاع ووتر ما يبقى لتمام الارتفاع الى تسعين ثمّ أفرِض اجزاء المقياس كم شئت واضرب وتر تمام الارتفاع في اجزاء المقياس فما بلغ

الجنوب. فان كان عرض البلد مفروضا واردت ان تعرف سمت مطلع ومغيب ايّ درجة شئت من قِبَل ذلك فانقصْ عرض البلد من تسعين فما بقي فهو ارتفاع اوّل الحمل فيه فاعرف وتره ثمّ خذ ميل الدرجة التي تريد واعرف وتره ثمّ اضربه في نصف القُطر فما بلغ فاقسمه على وتر ارتفاع اوّل الحمل فما حصل فقوّسه فما بلغت القوس فهو بُعْد مطلع تلك الدرجة ومغيبها عن مطلع اوّل الحمل ومغيبه من دائرة الافق الى جهة الميل وهو السمت ان شاء الله.

الباب الثامن

في معرفة ارتفاع القطب من قبل زيادة النهار الاطول

قال اذا اردتَ ان تعرف ارتفاع قُطب معدِّل النهار الشماليّ عن الافق وهو عرض البلد من قِبَل زيادة النهار الأطول على النهار المعتدل او من قِبَل نقصان النهار الاقصر فخذ نصف زيادة النهار الاطول الذي هو نهار اوّل جزء من السرطان فما بلغ من الدرج فزده على تسعين فما بلغ فهو نصف قوس النهار الاطول وان شئت ان تنقصه من تسعين فما بقي نصف قوس النهار الاقصر وبأيّهما عملتَ فالمعنى واحد ثمّ انقص الميل كلّه من تسعين فما بقي فاعرف وَتَره وهو وتر تمام الميل كلّه ثمّ اضرب وتر نصف قوس النهار في وتر تمام الميل كلّه فما خرج فاقسمه على نصف القطر فما حصل فقوّسه وما بلغت القوس فهو بُعْد مطلع اوّل السرطان عن نقطة الشمال فانقصه من ٩٠[1] فما بقي فهو بُعْد مطلع رأس السرطان عن نقطة مشرق الاعتدال وقد بيّنّا ذلك في الباب الذي قبل هذا. ثمّ اضرب وتر نصف زيادة النهار الاطول *في وتر بعد مطلع اوّل السرطان عن نقطة الشمال فما بلغ فاقسمه على وتر f. 20,r. بُعْد مطلع اوّل السرطان عن مطلع اوّل الحمل فما خرج فاضربه في نصف القُطر واقسم ما اجتمع من ذلك على وتر نصف قوس النهار الاطول فما حصل فقوّسه فما حصلت القوس فهو ارتفاع القطب حيث يكون زيادة النهار الاطول ذلك القدر المفروض الذي عملت عليه.

1) Ita codex ipse.

الباب السابع

في معرفة مشارق الشتاء والصيف ومغاربها من دوائر آفاق البلدان من قِبَل زيادة النهار الاطول ومن قبل ارتفاع القطب اذا كان احدهما معلومًا.

قال اذا اردتَ ان تعرف اقدار القسيّ من دائرة الأُفق التي تقع فيما بين فلك معدّل النهار f. 19,r. *وفلك البروج عند الافق في كلّ بلد وهو سَمْت مطلع كلّ جزء تريد من اجزاء فلك البروج ومغيبه فخذ زيادة النهار الاطول المفروض فاعرف مبلغه من الدرج وذلك بأَنْ تضرب كلّ ساعة منه في خمس عشرة درجة فما بلغ فخذ نصفه وزِدْه على تسعين فما حصل فهو نصف قوس النهار الاطول ثم خذ المَيْل كلّه وهو مَيْل نقطة اوّل السَّرَطان وأَنْقِصْه من تسعين فما بقِيَ فاعرفْ وَتَره وهو وتر تمام مَيْل السرطان فاضرِبْه في وتر نصف قوس النهار الاطول فما حصل فاقسمه على نصف القُطْر فما بلغ فقوِّسْه فما حصل من القوس فانقصه من تسعين فما بقي فهو مقدار ما بين مطلع اوّل السرطان ومغيبه وبين فلك معدّل النهار في دائرة الافق الى ناحية الشمال من معدّل النهار. وكذلك اذا عملت بنصف قوس النهار الاقصر الذي هو نهار اوّل الجَدْي كان المعنى واحدًا في المقدار ومعلومٌ انّ مطلع الجدي ومغيبه يكون من ناحية الجنوب من معدّل النهار. وبيّنٌ انّ سمت رأس السرطان في الشمال مثل سمت رأس الجدي في الجنوب وهذه المشارق والمغارب الصيفيّة والشتويّة فالتي منها من ناحية الشمال تسمَّى الصيفيّة والتي منها في الجنوب تسمَّى الشتويّة. وان شئت أن تعرف سمت مطلع ومغيب غير هاتين النقطتين من فلك البروج فخذ مَيْل ايّ درجة شئت فانقصه من تسعين فما بقي فاعرف وتره ثمّ اعرف نصف[1] قوس نهار تلك الدرجة او أَفرِضْه كم شئتَ وخذ وتره واضرِبْه في وتر تمام ميل الدرجة فما بلغ فاقسمه على نصف القطر فما حصل فقوِّسْه فما خرج فانقصه من تسعين فما بقي فهو سمت مطلع تلك الدرجة ومغيبها في دائرة الافق فان كان الميل شماليًّا f. 19,v. *فهو الى ناحية الشمال من معدّل النهار وان كان جنوبيًّا فهو الى ناحية

1) Deest in cod.

الثلثة الاقسام قد جمعت الاقاليم والكُوَر وسائر البلدان العامرة. وامّا ما لا يُعْرَف عمرانه ولا خَرابه فهو احد عشر جزءًا من اثنيْ عشر جزءًا وامّا الجزء الذي فيه العمران المعروف من موضع خطّ الاستواء ففيه البحور والمفاوز. فان قال قائل هل في هذه الاحد عشر جزءًا نبات وحيوان وعمران كان القول فيه من جهة القياس والرأي وامّا ما كان من عمران الارض قبلنا فانّه لا يجوز الحدّ والأفراق التي ذكرنا وامّا الذي وراء ذلك فانه لم يُجرِهِ احد[1] الينا ولكن الرأي والظنّ يقع على ما لا يُنكِره احد من ذوي المعرفة على جهة القياس انّ الشمس والقمر والكواكب تجري عندنا فيكون بحركتها وقربها وبعدها صيف وشتاء ونبات وحيوان وعمران وما يعرفه كلّ احد فانْ كانت الشمس تطلع على كلّ مكان من دائرة الارض الباقية والكواكب مثل ما عندنا فيُمْكن انْ يكون هنالك نبات وحيوان وبحور وجبال مثل ما عندنا وينبغي ان يكون كذلك. وتكون حصّة الدرجة الواحدة من هذه الاميال *المذكورة قريبًا من f. 18,v. خمسة وستّين ميلًا وهو سيرة يومين بالتقريب والله اعلم. ﴿ فامّا طول المدن وعرضها ﴾ على ما رُسِمَ في كتاب صورة الارض فان مواضعها من الطول الذي هو مسافة ما بين المغرب والمشرق فانهم ابتدأوا به من الجزائر العامرة التي في بحر ارقيانس الغربيّ الى ناحية المشرق على حسب ما وجدوا اوقات كسوفات القمر خاصّةً بتقدّم بعضها بعضًا في البلدان فعلموا بذلك ان انتصاف النهار في كلّ بلد يتقدّم انتصاف النهار في غيره من ناحية المغرب باجزاء من ازمان معدّل النهار يكون مقدارها مقدار ازمان ما بين الكسوف في البلدين ومن ذلك ما اخذوه من الاخبار ممّنْ يسلُك الطُرُق بالتقريب. وامّا عروض المدن فانّهم اخذوها من قبل قياس الشمس في اوقات انتصاف النهار في البلدان فعرفوا بُعْدها وقُرْبها من نقطة سمت الرؤس على نحو ما بيّنّا[2] فيما تقدّم من هذا الكتاب فعلموا بُعْد كلّ بلد عن خطّ الاستواء وهو مسافة ما بين الجنوب والشمال ورسموا تحت كلّ مدينة بُعْدها عن الجزائر الخالدات[3] في الطول وعن خطّ الاستواء في العرض بالتقريب وقد أثبَتْنا ذلك على الرسم الذي وجدناه في كتاب صورة الارض المعروف وذِكْرَ أوساط البلدان والكُوَر المعلومة ايضًا ذكرًا مُفْرَدًا كما فعل بطليوس وهي اربعة وتسعون بلدًا. وقد يوجد في هذا الكتاب خلل في الاطوال والعروض وسنُعيد ذكر ما يحتاج اليه من ذلك فيما يستأنف من كتابنا هذا.

1) Reinaud بحر واحد — 2) Perperam apud Reinaud بينا, quod corrigere vult بيّنّن (sic). — 3) Cod. الخاليات ut pag. 25.

غَدِيرَةَ مقابل الأَنْدلس الى صُور وصَيْداء من ناحية المشرق وطوله خمسة الاف ميل وعرضه في مكان ستّمائة ميل وفي مكان سبعمائة ميل وفي مكان ثماني مائة ميل وفيه خليج واحد يخرج الى ناحية الشمال قريبًا من رُومِيَةَ طوله خمسمائة ميل يُسمَّى أَذْرِيَس[1] وخليج آخر يخرج نحو[2] ارض زبونة[3] طوله مائتا ميل وفي هذا البحر كلّه من الجزائر مائة واثنتان وستّون جزيرة عامرة منها خمس عظام احداها جزيرة قُرُنْس يحيط بها مائتا ميل وسَرْدَانِيَة يحيط بها ثلثمائة ميل وقُبْرُس يحيط بها ثلثمائة وخمسون ميلا وصِقِلِّية يحيط بها خمسمائة ميل وإقْرِيطِش يحيط بها ثلثمائة ميل. ❁ وبحر بُنْطُس[4] ❁ يمدّ من لَاذقة الى القسطنطينيّة العظمى طوله الف وستّون ميلًا وعرضه ثلثمائة ميل يدخل فيه النهر الذي يسمّى طَنَايِس[5] ومجراه من ناحية الشمال من البحيرة التي تسمّى مَايُطِس وهو بحر ضخم وان كان يسمّى بحيْرةً طوله من المشرق الى المغرب ثلثمائة ميل وعرضه مائة ميل وعند القسطنطينيّة ينفجر منه خليج يجري كانه نهر ويصبّ[6] في بحر مصر وعرضه عند القسطنطينيّة قدر ثلثة اميال والقسطنطينيّة عليه. ❁ وبحر جُرْجان ❁ وهو بحر الباب طوله من المغرب الى المشرق ثماني مائة ميل وعرضه ستّمائة ميل وفيه جزيرتان قِبالةَ جُرْجان كانتا فيما مضى عامرتَيْن وهذه المواضع العامرة من موضع بحر الارض المعروف والله بذلك اعلم. ❁ وقد قُسِمَت الارض ❁ بثلثة اقسام الأوّل منها من البحر الاخضر من ناحية الشمال والخليج الذي يخرج من بنطس الى البحر الاكبر وما بين بحيرة مايُطس[7] الى بنطس[8] فصارت حدود *هذه الناحية من المغرب والشمال البحر الغربيّ وهو اوقيانس ومن ناحية الجنوب بحر مصر والروم ومن ناحية المشرق طنَايِس[9] وبحيرة مايطس[10] وصارت هذه الارض شبه الجزيرة وسمّوها اوروفي.[11] ❁ والقسم الثاني ❁ من ناحية الجنوب من بحر مصر الى بحر الحَبَش وحدود هذه الناحية من المغرب البحر الاخضر ومن الشمال بحر مصر والروم ومن المشرق العَرِيش ومن الجنوب بحر الحَبَش ويسمّى هذا القسم لوبيا. ❁ والقسم الثالث ❁ جميع ما بقي من عمران الارض الى اقصى ذلك وحدوده من المغرب طنايس[12] والنهر والخليج والعَرِيش وأَيْلة ومن الجنوب بحر اليمن والهند ومن المشرق اقصى عمران الصين من ناحية المشرق والصين نفسها ويسمّى هذا القسم اشيا الكبرى. فهذه

f 18,r.

---

1) Cod. اذرس; al-Kharaqī ادرس; Ibn Rosteh ut recepi. — 2) Cod. من بحر; sed Plato « versus terram Verbonensem »; Ibn Rosteh 85, Qodāmah 231 et al-Kharaqī الى. — 3) Cod. بربوتيه — 4) Cod. hic et infra نيطس — 5) Cod. طيانس — 6) Cod. ونصب — 7) Cod. نابلس — 8) Ita recte cod. — 9) Cod. طيانس — 10) Cod. ماينطس — 11) Cod. اورنقى — 12) Cod. طيانس

هذا السدس الذي هو مقدار العرض في النصف الذي هو مقدار الطول كان ما يظهر من العمران من ناحية الشمال مقدار نصف سُدْس الارض وهو جُزْءٌ من اثني عشر جزءًا ❁ وقدّروا بحر الهِنْد ❁ وقالوا أنّ طوله يَعُدّ من المغرب الى المشرق من اقصى الحَبَش الى اقصى الهِنْد ثمانية آلاف ميل وعرضه الفان * (f. 17,r.) وسبعمائة ميل ويجاوز من جزيرة استواء الليل والنهار الى ناحية الجنوب الفًا وتسعمائة ميل وله خليج بأرض الحَبَش يمدّ الى ناحية البَرْبَر [1] يُسمَّى الخليج البَرْبَرِيّ وطوله خمسمائة ميل وعرض طرفه مائة ميل. وخليج آخر يخرج نحو ارض أَيْلَةَ وهو بحر القُلْزُم طوله الف واربعمائة ميل وعرض طرفه الذي يُسمَّى البحر الأَخْضَر [2] مائتا ميل وعرضه في الاصل سبعمائة ميل. وخليج آخر يخرج نحو ارض فارِس يُسمَّى الخليج الفارِسِيّ وهو بحر البَصْرَة طوله الف واربعمائة ميل وعرضه في الاصل خمسمائة ميل وعرض طرفه مائة وخمسون ميلًا. ويكون بين [3] هذين الخليجين اعني خليج أَيْلة وخليج فارِس ارض الحِجاز واليَمَن ويكون ما بين هذين الخليجين الفًا وخمسمائة ميل. ويخرج منه ايضًا خليج آخر الى اقصى ارض الهِنْد عند تمامه يسمّى الخليج الأَخْضَر طوله الف وخمسمائة ميل. وفي هذا البحر كلّه اعني بحر الهند والصّين من الجزائر العامرة وغيرها الف وثلثمائة وسبعون جزيرة منها جزيرة في اقصاه عند بلد الصين تسمّى طَبْرُبانِي وهي سَرَنْديب يُحيط بها ثلثة آلاف ميل مقابل الهند من ناحية المشرق وفيها جبال عظام وانهار كثيرة منها يخرج الياقوت الاحمر ولون السماء وحولها تسع وخمسون جزيرة عامرة فيها مدن وقُرًى كثيرة. ❁ فامّا بحر اوقيانس ❁ الغربيّ الذي يُدْعَى المُحيط فإنّه لا يُعْرَف منه الّا ناحية المغرب والشمال من اقصى ارض الحَبَش الى بِرْطانية وهو بحر لا تجري فيه السفن والستّ الجزائر التي فيه مقابل ارض الحَبَش هي الجزائر العامرة وتُسمَّى ايضًا جزائر السُّعَدَاء. وجزيرة اخرى مقابل الأَنْدَلُس تسمّى غَدِيرَةَ عند الخليج وهذا الخليج يخرج منه وعرض موضعه الذي يخرج منه سبعة اميال وهو بين الأَنْدَلُس وطَنْجَة يُسمَّى سبطا [4] يخرج الى بحر الرُّوم وفيه ايضًا من ناحية الشمال جزائر بِرْطانية وهي اثنتا عشرة جزيرة * (f. 17,v.) ثم يبعد عن العمران فلا يعرف احد كيف هو ولا ما فيه. ❁ وامّا بحر الروم ومِصْر ❁ فإنّه يخرج من عند الخليج الذي يخرج من بحر أُوقيانس الغربيّ عند الجزيرة التي تسمّى

---

1) Ita quoque Ibn Rosteh 84, Qodāmah 230, et al-Kharaqī in loco quem ad versionem nostram adduximus. Est Berberā. — 2) Cfr. quae ad versionem adnotavimus. — 3) Deest in cod. 4) Cod. نبنطا; Plato «Rembata»; Ibn Rosteh 85 شَبْطَى; Qodāmah 231 سبطا; Maçoudi I, 257 سبطا

معدّل النهار عج كح فانّ الشمس لا تغيب تحت الارض اذا وافقت من ميل الشمال مقدار ما تنقص هذه الاجزاء المذكورة من تسعين ولا تظهر فوق الارض اذا وافقت من ميل الجنوب مثل ذلك ومقدار ما وصفنا يا لب ونجد الشمس توافق مثل هذا المقدار من الميل عند مسيرها الى اول الثور واول السُّنبلة فيكون بُعدها عن نقطة المنقلب الصيفيّ عند هذين الموضعين من كلّ ناحية ستّين جزءًا ولذلك يكون طول النهار ودوْر اظلال القائمين حولها قريبًا من اربعة اشهر وكذلك تغيب تحت الارض اذا وافق مسيرها من اوّل العَقْرَب الى اوّل الحُوت فيكون طول اللّيل ايضًا مثل ذلك. ۞ وامّا مواضع الارض المعلومة ۞[1] والبلدان المسكونة في الطول والعرض فقد اوضحْنا بالقياس الذي قد ذكره بطليوس ووافقه عليه غيره *من القدماء انّ الارض مستديرة وانّ مركزها في وسط الفلك والهواء[2] f. 16,v. محيط بها من كلّ الجهات وانّها عند فلك البروج مثل منزلة النقطة قلّةً. ۞ وامّا عُمْرانها ۞ فإنّهم اخذوا حدوده من الجزائر العامرة التي تُسمَّى الخالدات[3] التي في بحر أوقيانُس الغربيّ وهي ستّ جزائر عامرة الى أقصى عمران الصّين فوجدوا ذلك اثنتيْ عشرة ساعة فعلموا انّ الشمس اذا غابت في اقصى عمران الصين كان اوّل طلوعها على اوّل الجزائر العامرة المذكورة انّها في بحر اوقيانس الغربيّ واذا غابت في هذه الجزائر صار اوّل طلوعها على اقصى عمران الصّين وذلك نصف دائرة الارض وهو طول العمران الذي وقف عليه ومقداره من الأميال ثلثة عشر الفًا وخمسمائة مِيل من الأميال التي عملوا عليها في مساحة الارض ثم نظروا في العرض فوجدوا العمران من موضع خطّ الاستواء الى ناحية الشمال ينتهي الى جزيرة ثولي[4] التي في بَرْطانية حيث يكون طول النهار الأطْول عشرين ساعة. وذكروا انّ خطّ الاستواء من الارض يُقْطَع من المشرق الى المغرب فيما بين الهِنْد والحَبَش في جزيرة هناك من ناحية الجنوب من معدّل النهار فتعترض[5] هنالك وتحدّ ما بين الشمال والجنوب. والخطّ الذي يَقْطَع هذا الخطّ من ناحية الشمال الى ناحية الجنوب في النصف ممّا بين هذه الجزائر المذكورة أنّها في بحر اوقيانس واقصى عمران الصّين وهو قبّة الارض المعروفة بما وصفنا وموضعها موضع التقاطع والعرض من خطّ الاستواء الى جزيرة ثولي يكون قريبًا من ستّين جزءًا وذلك سُدْس دائرة الارض فإذا ضُرِب

1) Quae sequuntur, usque ad finem capitis, iam edidit Reinaud, codicis lectiones servans. — 2) Cod. الهوى; Reinaud perperam الهدار quod αἰθήρ esse putavit. — 3) Cod. الخاليات, sed Plato « Alchalidec ». — 4) Hic et infra cod. تولى — 5) Cod. فيعترض et postea ويحد

في هذه الخطوط عن نقطة المنقاب اذا أُنقصت من تسعين كان الذي يبقى هو بُعد الخطّ الموازي لمعدّل النهار عن معدّل النهار اعني ارتفاع القطب في ذلك الخطّ. والاجزاء التي تقطع الشمس من ناحيتيْ نقطة المنقاب تكون إمّا ابديّة الظهور وإمّا ابديّة الخفاء ولذلك يكون طول النهار في بعض هذه الخطوط الشهر والشهرين والثلثة والاقلّ والاكثر والليل في ضدّ ذلك مثله الى ان ينتهي الى الخطّ الذي يكون بُعده عن معدّل النهار جميع اجزاء الربع وهو الذي يكون ارتفاع القطب فيه تسعين جزءًا فهنالك يكون طول النهار ودور ظلّ القائمين حولها الى جميع نواحي الافق قريبًا من ستّة اشهر لانّه هنالك لا يكون نصف فلك البروج الشماليّ الذي من اوّل الحمل الى آخر السنبلة غائبًا تحت الارض ابدًا ولا نصفه الباقي الجنوبيّ ظاهر فوق الارض ابدًا ولذلك تكون السنة كلّها يومًا واحدًا نصف نهارٌ ونصف ليلٌ وعند ذلك فقط يكون القطب الشماليّ فوق سمت الرؤس ويكون فلك معدّل النهار في موضع ابديّ الظهور وابديّ الخفاء وذلك انّه في نفس موضع الافق هنالك وبيّنٌ انّ دور الفلك هنالك رحاويّ. وفيما بين خطّ الاستواء وهذا الخطّ تختلف المدارات فيما بين الدولابيّ والرحاويّ فتميل بحسب ميل الموضع عن خطّ الاستواء في قُرْبه وبُعده من كلّ واحد من الخطّين والله اعلم.

﴿ ونضع مثالًا ﴾ لبعض اقدار النهار في بعض هذه الخطوط ليكون القياس اليه *ونجعله في الخطّ f. 16,r.
الذي بُعده عن فلك معدّل النهار تسعة وستّون جزءًا واربع واربعون دقيقة وهو ارتفاع القطب عن هذا الخطّ فاذا نقصنا ذلك من تسعين بقي عشرون جزءًا وست عشرة دقيقة ونجد الشمس توافق مثل هذه الاجزاء من ميل الشمال اذا كان بُعدها عن نقطة المنقلب الصيفي عن كلّ الجهتين ثلثين جزءًا وذلك من حين تكون في اوّل الجوزاء فلا تزال ظاهرة فوق الارض تدور حول الافق الى ان تنتهي الى اوّل برج الأسد ولذلك لا تغيب في هذا الخطّ بتّةً ما دامت في هذه الستين الجزء الذي على جنبَيْ نقطة المنقاب فيكون طول النهار ودور ظلّ القائمين حولها الى جميع نواحي الافق حتّى تقطع الشمس هذه الاجزاء المذكورة وذلك في قريب من شهرين. واذا كان[2] كلّ بُعدها عن نقطة المنقلب الشتويّ فيما بين الجزءين المنقلين لهذين الجزءين لم تظهر فوق الارض وذلك من حين توافق اوّل القوس الى ان تنتهي الى اوّل الدلو ولذلك يكون طول الليل قريبًا من شهرين ايضا. وامّا[1] الخطّ الذي بُعده عن

1) Cod. ان — 2) Deest in cod.

في وقت انتصاف النهار على سمت الروْس في خطّ الاستواء كما قـد تقدّم القول فيـه ايضًا وذلك لا ينتهي هناك في السنة الّا مرّة واحدة واذا كانت في ناحية الشمال من هاتين النقطتين فانها توافـق سمت روْس من كان يسكن *تحت مجازها في الميل وهو ان يكون ارتفاع القطب هناك مثل ميل f. 15,r. الدرجة التي تكون فيها الشمس يومئذٍ اذا كان الميل الى ناحية الشمال ومعلوم انّ بُعد معدّل النهـار عن سمت الروْس يقع بمقدار الميل ولا يكون للقائمين هنالك يومئذ في وقت انتصاف النهار ظلّ فاذا ولّت عنهم كان أظـلال القائمين في وقت انتصاف النهار الى ناحية الجنوب حتّى ترجع اليهم فتظلّ فـوق روْسهم ثانية فلا يكون ايضا للقائمين حينئذٍ ظلّ حتّى تولّى عنهم فتميل اظلال القائمين عند ذلك الى ناحية الشمال. ﴿ وما كان من الخطوط الباقية ﴾ التي بُعدها عن معدّل النهار اكثر من مقدار الميـل فانّ الشمس لا تبلغ سمت روْس اهلها ابدًا ولا تميل اظلال القائمين فيها الى ناحية الجنوب في وقت انتصاف النهار ويزيد اختلاف الليل والنهـار في الطول والقصر فيهـا الى ان ينتهي الى الخطّ الذي بُعده عن معدّل النهار ستّ وستّون درجة وخمس وعشرون دقيقة التي هي مقدار ما ينقص الميل كلّه من تسعين ففي هذا الخطّ وحده اذا صارت الشمس في نقطـة المُنقلَب الصيفيّ التي تُدْعَى رأس السَّرَطان تكون زيادة النهار فيه اثنتا عشرة ساعة ولذلك يكون اليوم والليلة جميعًا يومًا واحدًا نهارًا كلّه ويصير الليـل مثل ذلك اذا صارت الشمس في نقطة المنقلب الشتويّ التي تُدْعَى رأس الجَدْي وهذا الخطّ وحـده فقط هو اوّل الخطوط التي تميل فيها اظلال القائمين الى جميع نواحي الافق لانّ انتصاف النهار[1] فيما وراء هذا الخطّ الى ناحية الشمال غير محدود ويكون فلك البروج في هذا الخطّ وحده فقط هـو الافـق نفسه اذا اشرقت منه نقطة الاعتدال الربيعيّ وذلك انّ رأس السَّرَطان يطلع من نقطة الشمال ومع ذلك تكون نقطة رأس الحَمَل على الافق الشرقيّ طالعة من مطلـع الاعتدال ولذلك اذا جازت الشمس على نقطة المنقلب الصيفيّ لا تغيب يومًا وليلة بل يكون مجازها حول الافق *بابعاد مختلفة عنه[2] الى ان f. 15,v. تعود الى نقطة الشمال فلا يكون لذلك[3] اليوم ليل بَتّةً. ﴿ قال ﴾ فامّا باقي الخطوط المائلة عن هـذا الخطّ الى ناحية الشمال فانّ اظلال القائمين تدور حولها في كلّ خطّ منها الى جميع النواحي من الافـق ويكون طول النهار في كلّ خطّ منها معلومًا من جدول الميل وذلك انّ ميل الاجزاء التي تبعد الشمس

---

1) Deest in cod. — 2) Cod. منه — 3) Cod. ذلك

المسكون لأنّه لم يُرَ أحدًا يُزْعَم انّه انتهى اليه في زماننا هذا ولا ذكر بطليوس ذلك في كتابه ولكنّه معروف عند اهل الفهم انّ مِزاج هذا الخطّ معتدل لأنّ الشمس لا تبعَد عنه بُعْدًا مفرِطًا ولا يطول اظلالها على سمته لسُرْعة مَمرّها عند ذلك في المَيْل فلذلك يكون الصيف والشتاء فيه حَسَنَيِ المزاج. فقد يظهر مثل ما وصفنا فيما قرِب منه مثل بلد صَنْعاء وعَدَن وغيرهما من بلد اليَمَن التي تقرُب اليه. ﴿ وامّا سائر الخطوط الباقية ﴾ المائلة عن هذا الخطّ الى ناحية الشمال وهي الخطوط المتوازية الموازية لهذا الخطّ المذكور فانّ جميع الكواكب التي تقع في خطّ منها في الدائرة التي مركزها قطب فلك معدّل النهار الشماليّ المخطوطة ببُعْد ارتفاع القطب في ذلك الخطّ عن الأُفق لا تغيب في ذلك الخطّ بتّـةً. والكواكب الخارجة عن هذه الدائرة فما كان منها قريبًا من هذه الدائرة فقد يُرَى في اللّيلة مرّتين في اوّل اللّيل مرّةً وفي آخره اخرى *ويغيب فيما بين ذلك والكواكب التي على سمت الرؤس منها هي التي f. 14,v. تقطع من الفلك الذي على قطبَيْ معدّل النهار قوسًا فيما بين الكوكب وبينْ معدّل النهار مساويةً لما بين الخطّ وبين معدّل النهار. والكواكب الأَبديّة الخَفاء هي التي تقع في الدائرة التي مركزها قطب معدّل النهار الجنوبيّ المخطوطة ببعد انخفاض القطب عن الافق وامّا سائر الكواكب الباقيـة الخارجة عن هذه الصفة فانّها تطلع وتغيب ولذلك اذا رُصِد احد الكواكب التي تكون في الدائرة التي مركزها قطب فلك معدّل النهار الشماليّ المخطوطة ببعد ارتفاع القطب عن الأُفق فأُخذ ارتفاعه اعلى ما يكون وذلك عند مجازه على خطّ وسط السماء[1] من فوق القطب حيث يكون بين سمت الرؤس والقطب ثمّ أُمهل حتّى يصير على خطّ وسط السماء من تحت القطب فيما بين القطب والافق وذلك اخفض وأُخذ ارتفاعه عند ذلك فعُلم ما بين الارتفاعيْن من الفضل فزِيد نصفه على اقلّ الارتفاعين كان ذلك هو ارتفاع القطب الشماليّ عن الافق هناك. وكذلك إن جُمع ايضًا الارتفاعان جميعًا ثمّ أُخذ نصف ما يجتمع منهما كان هو ارتفاع القطب وهـو يكون عرض ذلك الموضع في الشمال. ﴿ وكلّ خطّ من هذه الخطوط ﴾ يكون بُعده عن معدّل النهار اقلّ من الميل فانّ الشمس تجوز على سمت الرؤس في كلّ خطّ منها في السنة مرّتين وذلك معروف من جدول الميل وفي ايّ اجزاء فلك البروج يكون ذلك اعني الجزء الذي تكون الشمس فيه يومئذٍ لانّها اذا كانت في اوّل برج الحَمَل او الميزان كان مجازها

1) Cod. وتر الضياء

في الجداول وتبتدئ من اوّل الجدي لكي تعلم مطالع البروج في وسط السماء لكلّ بلد منه ويكون العدد الذي يُعلم به ما يتوسّط السماء وما يطلع من الاجزاء[1] في كلّ بلد عددًا واحدًا بعينه وسنُبين كيف تَجدوَل المطالع عند ذكر مطالع البروج في الاقاليم لكيلا يتكرّر القول.

الباب السادس

في خواصّ الخطوط المتوازية الموازية لمعدّل النهار ومواضع الارض العامرة المعلومة في الطول والعرض وما يتبع ذلك

قال ينبغي ان نبتدئ بذكر فلك معدّل النهار ثمّ ذكر الافلاك الباقية المائلة عنه الى ناحية الشمال وما يُسامِت هـذه الافلاك من مواضع الارض فنقول إنّ الخطّ الذي تحت فلك معدّل النهـار من الارض هو الخطّ الذي يسمّى خطّ الاستواء وهو الذي لا عرضَ له ومَدار فلك معدّل النهار عليـه وفوقه من المشرق الى المغرب والنهار واللّيل فيه مستويان ابدًا في جميع ايّام السنة كما ذكرنا بدئيًا وهذا الخطّ وحده فقط اذا جازت عليه الشمس اعتدل النهار والليل وتساويا في الحِسّ في جميع الارض والشمس عند ذلك تقع على النقطة المشتركة من فلك البروج وفلك معدّل النهار *وذلك انّـه موضع تقاطُـع f. 14,r. الفلكين وهي نقطة رأس [الحَمَل ورأس][2] الميزان وعند ذلك فقط تظلّ الشمس فوق روس من كان يسكُن هذا الخطّ في اوقات انتصاف النهار ولا يكون للقائمين عنـد ذلك هناك ظلّ واذا كان مَجرى الشمس في نصف فلك البروج الشماليّ كان ميل أظلال القائمين في وقت انتصاف النهار هنـاك الى ناحية الجنوب واذا كان مجراها في النصف الجنوبيّ من فلك البروج كان ميل الأظلال حينئذ في اوقات انتصاف النهار الى ناحية الشمال وهذا الخطّ وحده فقط هو الذي يُحدّ ناحية الجنوب من جميع الرُبع المسكون. وايضًا فانّ جميع الكواكب تطلع وتغرُب هنالك لأنّ قطبَي الكرة تكون هناك في نفس دائرة الأُفق ودوْر الفلك هناك دَولابيّ وهو السَّنويّ. وليس بمعلوم على الحقيقة انّ هذا الخطّ من الارض

1) Cod. الافق — 2) Deest in cod.

الباب الخامس

في معرفة مطالع البروج في الفلك المستقيم

قال اذا اردتَّ معرفة مقدار ما يطلع من ازمان فلك معدّل النهار الثلثمائة والستين مع الاجزاء المفروضة من فلك البروج وهو مطالع البروج في موضع خطّ الاستواء وهو الموضع الذي لا عرضَ له وعليه مَدار فلك معدّل النهار فاللّيل والنهار في جميع ايّام السنة فيه مستويَانِ ابدًا ويَمرّ البروج في وسط السماء في كل بلد من البلدان يكون بقدر طلوعها في هذا الخطّ وبه تمرّ ايضا في وسط السماء هناك ولذلك سُمّيتْ بمطالع البروج في الفلك المستقيم وكلّ ثلثة بروج فانّ طلوعها في الفلك المستقيم مع تسعين زمانًا من ازمان معدّل النهار. ﴿ فاذا اردت ﴾ ان تحسب مطالع ايّ درجة شئت من درج البروج في الفلك المستقيم فخذ الميل كلّه وهو كج له فاعرف وتره وهو وتر الميل كلّه ثم انقص الميل كلّه من تسعين واعرف وتر ما يبقى وهو وتر تمام الميل كلّه ثم خذ من اوّل الحمل الى الدرجة التي تريد فاعرف ميل تلك الدرجة فما كان فاعرف وتره وهو وتر ميل الدرجة ثم انقص ميل الدرجة من تسعين واعرف وتر ما يبقى وهو وتر تمام ميل الدرجة ثم اضرب وتر[1] ميل الدرجة في وتر تمام الميل كلّه فما بلغ فاقسمه على وتر الميل كلّه فما حصل فاضربه في نصف القطر وهو ستّون فما بلغ فاقسمه على وتر تمام ميل الدرجة فما حصل فقوّسه فما بلغت القوس فهو *مقدار ما يطلع في فلك معدّل النهار من f. 13,v. اوّل الحمل الى تلك الدرجة التي اردت. فان كنت حسبت لثلثين درجة فهو مطالع برج الحَمَل كلّه وان كنت حسبت لستّين فهو مطالع الحَمَل والثوْر جميعًا فأَلقِ منه مطالع الحمل تبقى مطالع الثوْر ثم انقص مطالع الحمل والثور جميعًا من تسعين فما بقي فهو مطالع الجوْزاء. فاذا عرفت مطالع الحمل فانّ مطالع السُّنْبُلة والحُوت والميزان مثله ومطالع الأَسَد والدَّلْو والعَقْرَب مثل مطالع الثور ومطالع القوْس والجَدْي والسَّرَطان مثل مطالع الجوْزاء وعلى هذا الرسم تَستخرج مطالع درجة بدرجة وتُثبِت ذلك

---

1) Cod. وترتمام

فيه اربعة اسطر اثبتنا في السطر الاوّل منها مـا كان من اعداد فلك البروج من جزء الى تسعين وفي السطر الثاني ما ينقص اعداد السطر الاوّل من المائة والثمانين وفي السطر الثالث ما تزيد اعداد السطر الاوّل على المائة والثمانين مُجمَلًا وفي السطر الرابع ما ينقص اعداد السطر *الاوّل من الثلثمائة والستين f. 12,v. لكَيْ اذا وقع العدد في السطر الاوّل والثاني منه علمنا انّ الميل الى ناحية الشمال من فلك معدّل النهار وان وقع في السطرَيْن الباقيين علمنا انّه الى ناحية الجنوب. ﴿ واذا اردت ﴾ ان تعرف ميـل الشمس اوغيرها من درج البروج فخذْ من اوّل الحَمَل الى درجة الشمس او غيرها ممّا تُريد ان تعرف ميله فما كان فهو حصّة الميل فاطلب مثله في سطور الاعداد الاربعة المرسومة في جداول الميل وخذ ما تِلْقاءه من الدرج والدقائق والثواني المرسومة فيه فما كان فهو ميل تلك الدرج التي اردت. فان كان مـع الدرج دقائق فخذْ لها بحصّتها من تفاضل على الجهة التي أريْتك في تفاضل الاوتار وذلك ان تنظر كم تكون الدقائق من ستّين دقيقة التي بها يتفاضل العدد فما كان من شيء اخذت بقدره من الفضل الذي بين ميل الدرج التامّة[1] وميل ما هو اكثر منها بدرجة واحدة فما حصل فانظر فان كان الميل للدرجة التي معك اقلّ زدْته عليه وان كان هو الاكثر نقصته منه فما حصل من الميل بعـد الزيادة او النقصان فهو ميل الدرج والدقائق التي اردت عن فلك معدّل النهار. فان كانت من ‾ه الى ص‾ فالميل زائـدًا والشمس في صعود الشمال وان كانت من ص‾ الى قف‾ فالميل ناقص والشمس هابطة من الشمـال وان كانت من قف‾ الى رع‾ فالميل زائد والشمس تهبُط الى الجنوب وان كانت من رع‾ الى شس‾ فالميل ناقص والشمس تصعَد في الجنوب. وبالجملة اذا كانت حصّـة الميل من ‾ه الى قف‾ فالميل شماليّ ومتى كانت من قف‾ الى شس‾ فالميل جنوبيّ. وبهذا الحساب تعرف ميل الشمس وجهتها وصعودها وهبوطها. وقـد قسموا الميل ستّ مراتب في الصعود *والهبوط وجعلوا كلّ خمس عشرة درجة من مسير الشمس في كل ربْع من هذه الارباع مرتبةً من مراتب الصعود والهبوط الى تمام التسعين[2] درجة التي تستكمل الستّ f. 13,r. مراتب فاذا كانت في الخمس عشرة درجة الاوّلة من احد الارباع قالوا إنّها في المرتبة الاولى واذا كانت في الخمس عشرة درجة الثانية قالوا إنّها في المرتبة الثانية الى بلوغ المرتبة السادسة.

---

1) Cod. والتامه — 2) Cod. sine articulo.

الانقلابيْن في فلك نصف النهار الذي هو دائرة وسط السماء القاطعة لقطبيْ فلك معدّل النهار ونقطة سمت الرأس ودائرة الافق[1] وقد ذكر إبَرْخُس وحكى بطلميوس في كتابه انّ مقـدار القوس التي بين منقلَبَيِ الشتاء والصيف في فلك نصف النهار سبعة واربعون جـزءًا واثنتان واربعون دقيقة وانّ الميْل نصف ذلك وهو ثلثة وعشرون جزءًا واحدى وخمسون دقيقة ورصدنا نحن في عصرنا هذا مِرارًا كثيرة بالمِضادة الطويلة والِلّبْنة المذكور عملها وصَنْعَتُها في كتاب المجسطيّ بعد تدقيق القسمـة وإحكام نصب الآلة بغاية ما تهيّأ فوجدنا اقرب قُرْب الشمس بمدينة الرَّقّة من نقطة سمت الرؤس في فلك نصف النهار اثناعشر جزءًا وستًّا وعشرين دقيقة وابعد بُعْدها تسعة وخمسين جزءًا وستًّا وثلثين دقيقة فوضَح لنا بذلك انّ مقدار القوس التي بين المنقلبيْن على الحقيقة يكون سبعة واربعين جزءًا وعشر دقائق وانّ ميْل فلك البروج عن فلك معدّل النهار انّما يكون نصف هذه الاجزاء* وهو ثلثة وعشرون جزءًا وخمس وثلثـون f. 12,r. دقيقة وهو بُعْد ما بين قطبي الفلكيْن وعليه نعمل في كتابنا هـذا اذ كان عِيَانًا والاوّل خَبَرًا وبذلك علمنا انّ بُعْد مدينة الرقّة التي بها كان الرصد عن فلك معدّل النهار في دائرة نصف النهار ستّة وثلثون جزءًا وهو ارتفاع قطب فلك معدّل النهار الشماليّ بها عن الافق وهو ايضًا بعد فلك معدّل النهار عن نقطة سمت الرأس الى الجنوب. ﴿ فاذا اردت ﴾ ان تحسب هذا الميل فتعرفَ حصّة كلّ درجة تريد منه الى تمام تسعين درجة التي تستكمل الميل وهو كج له فخذ وتر درجة او درجتين او اكثر من ذلك الى تمام تسعين درجة وهو من اوّل الحَمَل الى آخر الجوزاء فاذا عرفت وتر الدرج التي اردت فأضربه في وتر الميل كلّه فما بلغ فاقسمه على نصف القطر وهو ستّون فما حصل من القسمة فقوّسه فما بلغت القوس فهو مقدار ميل تلك الدرجة التي اردت عن فلك معدّل النهار في فلك نصف النهار. ﴿ فاذا اردت ﴾ إثبات ذلك في الجدول لدرجة درجة فاعرف ميل كلّ درجة تريد الى تسعين درجة فأثبتْ ما لكلّ درجة تحتها فاذا فعلت ذلك فقد عرفت ميل جميع اجزاء فلك البروج وذلك انّ ميل ما جاوز تسعين[2] الى تمام المائة والثمانين مثل ميل[3] التسعين المرسومة معكوسًا. وما جاوز مائة وثمانين الى تمام المائتيْن والسبعين فانّ ميْله كميْل التسعين مستويًا ايضًا وما جاز على المائتيْن والسبعين الى تمام الثلثمائة والستّين فانّ ميله مثل ميل التسعين معكوسًا وقد رسمنا ذلك في الجدول على تفاضل درجة درجة وجعلنا سطور الاعداد

1) Cod. الارض — 2) Cod. مابة وثمانين — 3) Deest in codice.

وان اردت ان تعرف القسيّ الراجعة من قبل هذه الاوتار فانظر فان كان الوتر الذي تريد اقلّ من ستّين درجة فانقصه من ستّين فما بقي فاعرف قوسه على ذلك الرسم فما بلغت القوس فانقصه من تسعين فما بقي فهو مقدار القوس الراجعة. وان كان ذلك الوتر اكثر من ستّين [1] فألقِ منه ستّين واعرف قوسه [2] فما حصلت فزده على تسعين درجة فما بلغ فهو مقدار القوس الراجعة. وليست الك حاجة في معرفة القسيّ والاوتار الى اكثر ممّا رسمتُ لك وقد تكتفي في معرفة هذه الاوتار المنصَّفة بمعرفة اوتار ما بين درجة الى تسعين درجة وذلك انّ ما جاوز التسعين الى تمام المائة والثمانين فإنّ وتره مثل وتر التسعين معكوسًا. وكذلك في الاوتار التامّة ليس بك حاجة الى اكثر من معرفة اوتار نصف الدائرة الذي هو من جزء الى مائة وثمانين لأنّ اوتار النصف الباقي مثل اوتار المائة والثمانين معكوسة. وامّا معرفة الاوتار التامّة من قبل القسيّ والقسيّ من قبل هذه الاوتار فانّك اذا اردتّ معرفة وتر ايّ درجة شئت تامًّا اخذت نصف تلك الدرج فعرفت وتره المنصّف من الجدول فما بلغ من شيء أضعفتَه فما حصل فهو الوتر التامّ لتلك الدرج التي اردت. وان اردت ان تقوّس الاوتار التامّة بالجداول ايضًا فخذ نصف ذلك الوتر فقوّسْهُ من الجدول على تلك الجهة المتقدّمة فما حصلت القوس فأضعفْه فما بلغ فهو قوس ذلك الوتر التامّ التي اردت. وكلّما ضُرب احد هذه الاوتار المنصّفة في نفسه ونُقص من نصف القطر مضروبًا في نفسه كان جذر ما يبقى هو وتر ما يبقى *لتمام تلك القوس الى ربع الدائرة. f. 11,v. واذا نُقص [3] وتر ايّ جزء كان من هذه الاوتار المنصّفة من نصف القطر وضُرب ما يبقى في ثلثين جزءًا وأُخذ جذر ذلك كان وتر نصف ما يبقى لتمام تلك القوس الى ربع الدائرة ان شاء الله.

الباب الرابع

في معرفة مقدار ميل فلك البروج عن فلك معدّل النهار وتجزئة هذا الميل وجهاته ومراتبه في صعوده وهبوطه وهو ميل الشمس عن الفلك المستقيم

قال إنّ ميل فلك البروج الذي يحدّه مدار الشمس الذي تُرى عليه عن فلك معدّل النهار الذي عليه مدار الكرة العظمى التي تدور على قُطبَيْه انّما يُعرَف برصد الشمس وتفقّد مجازها على نُقطتي

1) Cod. تسعين — 2) Deest in cod. — 3) Cod. انقص

فإنْ كان مع الدرج دقائق وكانت اكثَرَ من ثلثين دقيقةً او اقلّ من ثلثين دقيقةً فخـذْ ما تلقاء الدرج التامّة او الدرج والأنصاف ايّهما كانَ اقرب الى الدرج التي معك والدقائق ممّا هو اقلّ منها فما خرج تِلقاءهُ من جدول الاوتار فاْحفَظْه ثمّ اُنقُص العدد الذي وجدتّ في السَّطر من الذي معك فما بقي من الدقائق فاْضرِبْه في فضل ما بين الوتر الذي حفظتّ والوتر الذي يَتْلُوه ما هو اكثر منـه بنصف جزء فمـا بلغ فاْقسِمْه على ثلثين دقيقةً التي بها يتفاضل العدد في سطرَيِ القسيّ فما حصل من القسمة من الدقائق والثواني فزِدْه على الوتر الذي كنت حفِظتّ ان كان هو الاقلّ *وأنقصه منـه ان كان (f. 10,v.) هو الاكثر فما بلغ بعد الزيادة او النقصان فهـو وتر تلك الدرج والدقائق التي معك. وإن شئت أن تعرف مقدار الدقائق التي تَفضُل معك كَمْ هو من ثلثين دقيقةً فان كان نصفًا او ثُلثًا او اقلّ من ذلك او اكثر اخذتّ بقدره من تفاضل الاوتار فسلكت به ذاك المسلك في الزيادة والنقصان فمـا حصل فهو وتر تلك القوس التي اردتّ. ❊ وان اردتّ ❊ ان تعرف القسيّ من قبل هذه الاوتار فاطلب مثل الوتر في جدول الاوتار فحيث ما اصبْت مثله او ما هو اقرب اليه ممّا هو اقلّ منه فخذ ما تلقاءه في السطر الاوّل من سطرَيِ العـدد فما كان فهي القوس التي تريـد فاحفظها ثمّ أنقص الوتر الذي اصبْتَ في الجداول من الوتر الذي معك فما حصل من شيء فاْضربْه في ثلثين دقيقةً فما بلغ فاْقسمـه على فضل ما بين الوتر الذي اصبْت والوتر الذي يتلوه فما حصل من الدقائق والثواني فزِدْه على تلك القوس التي حفظت فما بلغَت القوس[1] فهي قوس ذلك الوتر المنصَّف الذي تريد. وان شئت فأنظر مقدار تلك الدقائق والثواني التي تفضُل معك كم تكون من فضل ما بين ذلك الوتر الذي اصبْت والوتر الذي يتلوه فما كانت من شيء اخذت بقدره من ثلثين دقيقة فزِدْته على القوس التي كنتَ حفظت على نحو ما تقدّم والمعنى واحد ويسمَّى هذا الباب تقويس الاوتار. ❊ واذا اردت ❊ ان تعرف الاوتار الراجعة من قِبَل القسيّ فأنظر فإن كان العدد الذي تريد ان تعرف وتره راجعًا اقلّ من تسعين درجة فأنقصه من تسعين فما بقي فأعرف وتره على الرسم المتقدّم فما حصل فأنقصه من ستين درجة التي هي نصف القطر فما بقي فهو الوتر الراجع لتلك القوس. وان كان العدد اكثر من تسعين فاعرف مـا زاد على تسعين *فاعرف وتره فما بلغ فزده على ستّين درجة فما بلغ فهو الوتر الراجع لتلك القوس التي اردت. (f. 11,r.)

1) Deest in cod.

المتقاطعة في القسيّ المعلومة انّما يُعلم باوتار أضعاف القسي المعلومة وكانت الدائرة متى قُسمت بخطّين يتقاطعان على مركزها على زوايا قائمة انقسمت لذلك ارباعًا متساوية على اربع زوايا يحيط بكل زاوية منها تسعين جزءًا من المحيط وخطّان يخرجان من المركز الى المحيط مقدار كل واحد منهما نصف القطر ويحيط بالزاويتين القائمتين اللّتان[1] تحت الربعين جميعًا خطّ[2] مستقيم وهو القطر كلّه وبيّن انه ضِعف كلّ واحد من ذَيْنِك[3] الخطّين المحيطين بالزاوية الواحدة القائمة التي تحت الربع الواحد فصار لذلك نسبة كلّ واحد من الخطّين المحيطين بالزاوية القائمة الى القُطر المحيط بالزاويتين القائمتين كنسبة رُبْع الدائرة الى نصفها وصارت لذلك اوتار القسيّ الباقية في نصف الدائرة يفصلها القطر بفصلين نصفين ويفصل ايضًا القسيّ معها عن جنبيه بنصفين فتكون نسبة وتر كلّ قوس منها الى جميع القطر كنسبة نصف ذلك الوتر الذي تحت نصف تلك القوس[4] الى نصف القطر وهو نصف وتر ضعف[5] القوس التي عن جنبَي القطر التي في كلّ رُبع من الربعين منها النصف واياه نعني وهو الذي نستعمل في وجوه الحساب لكَيْ[6] لا نحتاج الى تضعيف القوس فيما نُحاول معرفته وانما فعل ذلك بطلميوس لاقامة البرهان فاما نحن فانّا أخذنا نصف وَتَر ضِعف كلّ قوس من قسيّ رُبع الدائرة فأثبتناه تحت حصّة[7] تلك القوس الواقعة في الربع وجعلنا تفاضُل القسيّ في الجداول بنصف جزء الى تمام التسعين الجزء* التي تحيط بجميع f. 10,r. الربع كلّه فوقع لذلك نصف وتر الجزء الواحد تحت النصف جزء ونصف وتر الستّين تحت الثلثين جزءًا ونصف وتر المائة والعشرين[8] وتحت الستّين ونصف وتر المائة والثمانين جزءًا التي هي نصف الدائرة ووترها القُطر كلّه تحت التسعين التي هي اجزاء الربع كلّه وهو نصف القطر ومقداره ستّون جزءًا واليه تقع نسبة جميع هذه الاوتار المنصَّفة المذكورة المرسومة في هذا الكتاب وأكيلا يحتاج ان يتكرّر القول فيما يستأنف نُبين[9] انّ كلّما لفظنا به في كتابنا هذا من ذكر الاوتار فانّما نعني به هذه الاوتار المنصَّفة الّا ما خصصناه منها بأسمه فسمّيناه وَترًا تامًّا وهو[10] ما اقلّ حاجتنا اليه في اكثر الامر. ❊ فاذا اردتّ ❊ ان تعرف وتر ايّ درجة شئت من هذه الاوتار المنصَّفة من قِبَل الجداول فأطلب في جَدوَل الاوتار المنصَّفة في سَطر الاعداد[11] المتفاضلين بنصف جزء فحيث ما اصبتَ مثل العدد الذي معك فخُذ ما تِلقاءهُ من الدرج والدقائق والثواني المرسومة في جدول الاوتار فما كان فهو وتر تلك الدرج التي اردتّ

---

1) Cod. التي — 2) Cod. خطا — 3) Cod. ديناك — 4) Deest in codice. — 5) Cod. addit نصف — 6) Cod. لكني — 7) Cod. حاصة — 8) Cod. sine articulo. — 9) Cod. يبين — 10) Cod. و — 11) Cod. العدد

تلك الدائرة. وانّ وتر خُمس الدائرة هو ما يكون من ضرب وتر عُشرها في نفسه اذا أُضيف الى ذلك نصف قطرها مضروبًا في نفسه واخذ جذر ما يجتمع من ذلك فيكون هو الخُمس من تلك الدائرة. وانّ كلّ قوسيْن معلومتيْن[1] الوَتريْن من دائرة يكون وتر القوس التي بينهما في التفاضل معلومًا ايضًا وذلك بأنْ تضرب وتر كلّ واحدة[2] من القوسين في وتر ما يبقى لتمام الآخر الى نصف الدائرة ثمّ يؤخذ الفضل الذي بينهما فيُقسَم على القطر فما حصل فهو وتر تلك القوس التي بين القوسين في التفاضل. وانّ كلّ *قوس معلومة الوتر من دائرة فإنّ وتر نصفها يكون معلومًا ايضًا وذلك بأنْ تنقص f. 9,r. وتر ما بقي لتمام تلك القوس الى نصف الدائرة من قطر الدائرة كلّه ثمّ يؤخذ نصف ما يبقى فيضرب في القطر كلّه ثمّ يؤخذ جذر ذلك فما حصل فهو وتر نصف تلك القوس. وانّ كلّ قوسين معلومتين الوترين من الدائرة اذا رُكّبت احداهما على الاخرى فجمعنا حتّى تصيرا قوسًا واحدة فانّ وتر تلك القوس المجموعة يكون معلومًا ايضًا وذلك بأنْ تضرب وتر كلّ واحدة من القوسيْن في الاخرى ووتر ما يبقى لتمام كلّ واحدة منهما الى نصف الدائرة في الاخرى ايضًا ثمّ يؤخذ فضل ما بينهما فيقسم على القطر كلّه فما يحصل فهو وتر ما يبقى لتمام تلك القوس المجموعة الى نصف الدائرة فاذا ضرب في نفسه ونقص من جملة القطر مضروبًا في نفسه واخذ جذر ما يبقى كان هو وتر تلك القوس المجموعة من القوسين. وعلى هذا الرسم وبهذه الجهات المذكورة تُستخرج جميع الاوتار الباقية المعلومة في نصف الدائرة. وامّا الاوتار التي ليست بمعلومة بالبرهان مثل الوتر الذي للجزء الواحد وما يتضاعف منه مثل الاثنين والاربعة والثمانية وما اشبه ذلك فانّها لا تُخرَج بالحساب على طريق البرهان كما تخرج تلك القسيّ وتلك الاوتار ولكنّه يُعلَم بالبرهان انّ نسبة وتر القوس الصغرى الى قوسها اعظم من نسبة وتر القوس العظمى الى قوسها ولمّا كان وتر الجزء والنصف ووتر النصف والرُّبع معلوميْن بالبرهان وكان ما حصل من ثُلثيْ وتر الجزء والنصف مساويًا للّذي يحصل من وتر النصف والربع جزء اذا زيد عليه مثل ثُلثه وليس بينهما اختلاف يُحَسّ ولا يقع من قِبَله ضرر في الحساب واذا[3] أُخذَ وتر الثلاثة ارباع فزيد عليه مثل ثُلثه صار ما يجتمع من ذلك وتر الجزء الواحد *فلمّا عُلم وتر الجزء الواحد على هذه f. 9,v. الجهة صارت جميع اوتار اجزاء نصف الدائرة معلومةً ايضًا. ولمّا كان ما يُحتاج اليه في اقدار القسيّ

1) Cod. معلومين. — 2) Cod. واحد — 3) Deest in cod.

الباب الثالث

في معرفة اقدار اوتار اجزاء الدارة وإثبات أنصاف اوتار أضعاف القسيّ في الجداول وجميع ما يتبع ذلك من العمل بها.

قال قد اختلف الاوائل في مقدار قُطر الدائرة من مُحيطها غيرَ انّهم قرِبوه فذكر قوم انّ محيط الدائرة ثلثة امثال قُطرها وسُبع المثل. وقال آخرون انّه ثلثة امثاله وعشرة اجزاء وشي‌ء من احد وسبعين. والذي عمل عليه بطلميوس الفاضل واصحاب النجوم فهو ما بينَ[1] هذين القدرين وهو ثلثة وعُشر المثل ورُبع سُدس المثل الواحد ولسنا مضطرّين الى علم حقيقـة ذلك في وضـع الاوتار اذا كانت القسيّ والاوتار[2] ليس لبعضها من بعض قدر معلوم وانّما يُعلَم ذلك من قِبَل اوتارها ولم يضرّ علينـا في ذلك ضرر في ان نفرِض القُطر كم شئنا ولذلك أنزله[3] بطلميوس مائة وعشرين جزءًا لسُهولة مخارج الحساب على هذا الرسم وعليه ايضًا نعمَل في هذا الكتاب.* وقد وُضح بالبرهان انّ وَتَر السُّدس من كلّ دائرة f. 8,v. هو مقدار نصف قُطرها ومقدار سُدس دائرة الفلك فقد بان انه ستون جزءًا على ما أصل الحساب وهو بالمقدار الذي به تكون الدائرة ثلثمائة وستّين جزءًا ويكون وَتَر السُّدس ستّين جزءًا ايضًا بالمقدار الذي يكون القُطر مائة وعشرين واذا ضُرب وتر السُّدس من الدائرة في مثله ونُقص من جملة القُطر مضروبًا في مثله وأُخذ جِذر ما يبقى كان هـو وَتَر ثُلث الدائرة. وكذلك كلّ قوس معلومة الوتر من دائرة ما اذا ضُرب وتر تلك القوس في نفسه ونُقص ما يجتمع من ذلك من جميـع القطر مضروبًا في نفسه واخذ جذر ما يبقى كان ما يحصُل منه هو وتر القوس الباقية لتمام نصف الدائرة. وإنّ وتر رُبع الدائرة هو جذر ما يجتمـع من ضِعف ضرب نصف قُطرهـا في نفسه. وانّ وتر العُشر من كلّ دائرة يكون ما يحصُل من ضرب نصف قطرها في نفسه اذا أُضيف الى مـا يجتمع من ذلك رُبـع قطرها مضروبًا في نفسه ثمّ أُخذ جذر الجميع فنُقص منه مقدار رُبع قطر الدائرة ومـا بقي هو وتر العُشر من

---

1) Cod. مابتين — 2) Deest in cod. — 3) Cod. ما نزله

ا ب

درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع	ثوامن	تواسع	عواشر
دقائق	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع	ثوامن	تواسع
ثوان	دقائق	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع	ثوامن
ثوالث	ثوان	دقائق	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع
روابع	ثوالث	ثوان	دقائق	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس
خوامس	روابع	ثوالث	ثوان	دقائق	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس
سوادس	خوامس	روابع	ثوالث	ثوان	دقائق	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع
سوابع	سوادس	خوامس	روابع	ثوالث	ثوان	دقائق	درج	دقائق	ثوان	ثوالث
ثوامن	سوابع	سوادس	خوامس	روابع	ثوالث	ثوان	دقائق	درج	دقائق	ثوان
تواسع	ثوامن	سوابع	سوادس	خوامس	روابع	ثوالث	ثوان	دقائق	درج	دقائق
عواشر	تواسع	ثوامن	سوابع	سوادس	خوامس	روابع	ثوالث	ثوان	دقائق	درج

د

ان تقسِم جنساً اعلى على اسفل فبسَطتّ الاعلى الى الاسفل ونظرت في احـد الجدولين الى الجنس الذي يصير اليـه ذلك المبسوط فخرجت بإزائه الى ان توازي الجنس الذي اردتّ ان تقسمه عليـه حصل لك درجًا. وكذلك كلّما قسمتَ جنسًا على مثله خرج لك درجًا ان شاء الله تعالى وبالله التوفيق.

لما قد وصفنا ايضًا من اختلاف ما يقع من ضرب بعض هذه الاجناس في بعض بل انّما يلزمه جنس الدرج فقط فانّ جذر الدرج هو درج ايضًا وذلك أنّ الدرج اذا ضُربت في الدرج فانّ المجتمع من ذلك درج. فامّا الكسور التي دون الدرج من سائر الاجناس الباقية فما كان منها من جنس الازواج كالثواني والروابع والسوادس وما شاكل ذلك فانّ جذره يكون من الجنس الذي هو ارفع منه بمقدار الضعف مثل الثواني التي جذرها دقائق والروابع التي جذرها ثوانٍ وامّا ما كان من جنس الافراد كالدقائق والثوالث وما شاكل ذلك فليس له جذر محدود الّا أن يُبْسَط الى الجنس الذي دونه حتّى يصير الى جنس الازواج فتلزمه هذه الشريطة كالدقائق تبسط الى الثواني وكالثوالث تُبْسَط الى الروابع. ﴿ وامّا القِسْمة ﴾ فهي ان تُعرَف ما يكون من اضعاف الاكثر بالاقلّ اذا عُدّ الاكثر بالاقلّ وأن تُعرف جزء الاقلّ من الاكثر اذا كان الاقلّ هو المقسوم [1] واذا أجرينا في ذلك الى عكس ما كنّا استعملناه في الضروب والجذور على تلك الشريطة فقسمنا درجًا على درج كان الحاصل بالقسمة درجًا. وامّا باقي الاجناس التي دون الدرج فانّه اذا قُسِم الاسفل على الاعلى كيف كانت مرتبته وليَتْه او لم تَلِهِ فانّ الحاصل من القسمة يقع من الجنس الذي اذا ضُرب في الجنس الذي قُسم عليه كان الذي يجتمع منه عائدًا الى الجنس المقسوم كقسمة الثواني على الدقائق فانّها اذا قُسمت حصل منها دقائق وكذلك ايضًا اذا قُسمت السوادس * [f. 7,v.] على الروابع كان ما يحصُل ثواني. وامّا اذا قُسم جنس اعلى على اسفل فانّ الوجه في ذلك ان يُبْسَط الجنس الاعلى الى الاسفل ثم يُقْسَم عليه فيكون الحاصل درجًا. وكقسمة الدقائق على السوادس فانّها اذا بُسطت الى السوادس ثم قسمت على تلك السوادس كان ما يحصُل من تلك القسمة درجًا كما وصفنا. واذا اردتَ ان تعرف ما يحصُل لك من قسمة اجناس الكسور المتسافلة على الاجناس التي هي ارفع منها بهذا الجَدْوَل المتقدّم ذكره فأطلب في جدول اب او في * [f. 8,r.] جدول اد [2] ايّهما شئت الجنس الذي تُريد ان تقسمه على جنس اعلى منه في المرتبة وَلِيَهُ او لم يَلِهِ وأخرج بإزائه الى [3] ان توازي الجنس الذي هو ارفع منه في الجدول الآخر فالجنس الذي تنتهي [4] اليه من أجناس الكسور فهو الذي يحصُل لك بالقسمة من المقسوم من تلك الاجناس والذي اذا ضربتَه في الجنس الاعلى الذي قسمتَه عليه عاد الى الجنس المقسوم. وكذلك اذا اردتَ

1) Cod. ......ال — 2) Cod. ب — 3) Deest in cod. — 4) Cod. ينتهي

ا — ب

درج	دقايق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع	ثوامن	تواسع	عواشر
دقايق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع	ثوامن	تواسع	عواشر	حوادي عشر
ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع	ثوامن	تواسع	عواشر	حوادي عشر	ثواني عشر
ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع	ثوامن	تواسع	عواشر	حوادي عشر	ثواني عشر	ثوالث عشر
روابع	خوامس	سوادس	سوابع	ثوامن	تواسع	عواشر	حوادي عشر	ثواني عشر	ثوالث عشر	روابع عشر
خوامس	سوادس	سوابع	ثوامن	تواسع	عواشر	حوادي عشر	ثواني عشر	ثوالث عشر	روابع عشر	خوامس عشر
سوادس	سوابع	ثوامن	تواسع	عواشر	حوادي عشر	ثواني عشر	ثوالث عشر	روابع عشر	خوامس عشر	سوادس عشر
سوابع	ثوامن	تواسع	عواشر	حوادي عشر	ثواني عشر	ثوالث عشر	روابع عشر	خوامس عشر	سوادس عشر	سوابع عشر
ثوامن	تواسع	عواشر	حوادي عشر	ثواني عشر	ثوالث عشر	روابع عشر	خوامس عشر	سوادس عشر	سوابع عشر	ثوامن عشر
تواسع	عواشر	حوادي عشر	ثواني عشر	ثوالث عشر	روابع عشر	خوامس عشر	سوادس عشر	سوابع عشر	ثوامن عشر	تواسع عشر
عواشر	حوادي عشر	ثواني عشر	ثوالث عشر	روابع عشر	خوامس عشر	سوادس عشر	سوابع عشر	ثوامن عشر	تواسع عشر	عواشرين

ب

ثوالث فاخذتّ من جدول اب الذي في عرض الورقة ايّ الجنسين شئت وليكن اوّلاً الثوالث فخرجت منه موازيًا للروابع في جدول اب الذي في طول الورقة فوجدتّ في البيت الذي يوازيه سوابع وهو الجنس الذي صار اليه المضروب. وكذلك لو اخذتّ من جدول اب الروابع وخرجتّ منها بإزاء الثوالث التي في جدول اب الآخر وجدتّ فيه سوابع وكذلك تفعل بكلّ ما تُريد من الاجناس ان شاء الله * ﴿ وامّا معنى الجذر ﴾ فهو انّ جِذْر كلّ عدد مُطلَق من ايّ الاعداد كان هو ما اذا ضُرِبَ f. 7,r.
في مثله كان المجتمع منه هو ذلك العدد المفروض. وامّا تجذير هذه الاجناس فليس بلازم لهذا الشرط

بقدر آحاد الآخر اعني ضرب الآحاد في الآحاد. وامّا ضرب الكسور في الآحاد فهو أن تُضاعف الكسورَ بقدر الآحاد او أن تجزّئ الآحادَ بقدر الكسور من الواحد. وامّا ضرب الكسور في الكسور فهو ان تجزّئ احدَ الكسرين ايّهما شئتَ بقدر الكسر الآخر من الواحد. وذلك أنّ الدرج اذا ضُربت في الدرج *كان ما يجتمع من الضرب درجًا واذا ضُربت في الدقائق كان دقائق واذا ضُربت في الثواني كان f. 6,r. المجتمع ثوانيَ وكذلك ما يُضرَب منها في الثوالث والروابع وما يتلوها فإنّ الذي يجتمع من ذلك هو من جنس الاقلّ الذي ضُرب فيه وما دون الدرج من الدقائق وغيرها فإنّه اذا ضُرب كلّ جنس منها في نفسه كان ما يجتمع منه منحطًّا عنه بقدر انحطاطه[1] هو عن الدرج ﴿ مثال ذلك ﴾ أنّ الدقائق اذا ضُربت في الدقائق فـإنّ المجتمع ثوانٍ واذا ضُربت في الثواني كان ثوالث وكذلك مـا يُضرَب في الثوالث والروابع يجري[2] على هذا الرسم في الانحطاط. وامّا الثواني فإنّها اذا ضُربت في الثواني كان المجتمع روابع واذا ضُربت في الثوالث كان المجتمع خواس وكلّما بعُد ذلك عن هذه الاجناس مَجْراه هذا المجرى وعلى هذا الرسم. وكلّ عدد يجتمع من جنس من هذه الاجناس بضرب او باضافة فانّه اذا قُسِم على الستّين التي ينتهي اليها واليها[3] نسبة سائر الكسور كان ما يحصُل من ذلك راجعًا الى الجنس الذي هو اعلى منه وكلّ عدد من جنسين من هذه الاجناس او اكثر من ذلك احتيج ان يُنقَص من احدهما اكثر ممّا فيه من العدد فانّه يُكسَر له من الجنس الذي هو اعلى منه واحدًا فيُحسَب ستّين جزءًا ثم يُضاف اليه ويُنقَص من ذلك بقدر الحاجة ويحتسب بما يبقى من ذلك مع ما بقِيَ من الجنس الاعلى. فامّا الدرج فما اجتمع منها من فصول الحركات بالاضافة فانّ نسبته الى الادوار فان كان الذي يجتمع منها اكثر من دوْر واحد او ادوار ومقدار الدوْر ثلثمائة وستّون جزءًا أُسقطتْ الادوار واحتُسبتْ بما يبقى. واذا احتيج ان يُنقَص من الدرج ما لا يَفِي[4] به عددها أُضيفَ[5] اليه دوْر فينقص من المجتمع بقدر الحاجة ويُحتَسَب بما يبقى. *فاذا اردتَ ان تضرب جنسًا من اجناس الدرج او الكسور في جنس منها فتعامَ من f. 6,v. ايّ جنس يصير ما يجتمع لك منها بهذا الجدْوَل فخذ من احد سطريْ اب البيت المرسوْم فيه ذلك الجنس الذي تريـد ان تضربه في ايّ جنس شئتَ من الاجناس وأَخرج من ذلك البيت على استقامة حتّى توازيَ الجنس الآخر الذي اردتّ في البيت الذي يوازيه من اجناس الكسور فهو الجنس الذي يصير اليه ذلك الشيء الذي اجتمع لك من الضرب. ﴿ ومثال ذلك ﴾ انّك اردتّ ان تضرب روابع في

1) Cod. انحطاط — 2) Cod. يجزى — 3) Cod. انتهب — 4) Cod. بقى — 5) Cod. ضيف

الباب الثاني

في تقسيم دائرة الفلك والضرب والجذور والقسمة

قال إنّ الاوائل جزأوا دائرة الفلك بثلاثمائة وستّين جزءًا واحتجّوا في ذلك بغير حجّة منها قرب عدد هذه الاجزاء من عدد ايّام السنة التي تكمل بمجاز الشمس على نقطة[1] غير متحرّكة من الفلك الى ان تعود اليها وبإنّه عددٌ له نصف وثُلث ورُبع وغير ذلك من الكسور التي ليست صحيحةً لكثير من الاعداد وألقوا الشمس على اربع نقط من الفلك تُوجب اعتدالَين وانقلابَين وتقسم السنة بأربعة اقسام متباينة ربيع وصيف وخريف وشتاء ونسبوا كلّ نقطة منها الى الفصل الذي يحدُث عنه اجتياز الشمس بها. ولمّا كان كلّ ذي بُعد ذا وسط وطرفَين كان كلّ *فصل من هذه الفصول ينقسم الى f. 5,v. ثلثة اقسام ووجب لذلك ان تكون اقسام دائرة الفلك اثناعشر قسمًا ووجدوا النقطة الربيعية افضل هذه النقط واولاها بالابتداء لأنّ النهار يبتدئ منها بالزيادة من بعد الاعتدال والشمس في الصعود الى نصف فلكها الشماليّ فتقوى الحرارة وطبعُ هذا الفصل رَطب مائل الى الحرارة مُشاكل لابتداء النشوّ وكون الاشياء فجعلوا ابتداء حساب الفلك منها. ثمّ وجدوا الصُّوَر التي تلي هذه الاثنا عشر قسمًا المسمّاة أبراج اثنتاعشر صورةً فسمّوا كلّ بُرج منها بإسم الصورة التي تليه وان كانت هذه الصُّوَر قد تزول عن مواضع الابراج المسمّاة بها على طول الزمان فصار القسم الاوّل منه ﴿ الحَمَل ﴾ ثمّ ﴿ الثور ﴾ ثمّ ﴿ الجوزاء ﴾ ثمّ ﴿ السَّرطان ﴾ ثمّ ﴿ الأَسد ﴾ ثمّ ﴿ السُّنبُلة ﴾ ثمّ ﴿ الميزان ﴾ ثمّ ﴿ العَقرَب ﴾ ثمّ ﴿ القوس ﴾ ثمّ ﴿ الجَدي ﴾ ثمّ ﴿ الدَلو ﴾ ثمّ ﴿ الحُوت ﴾. ووجب لكلّ برج من هذا الأبراج ثلثون جزءًا فحصّته من اجزاء دائرة الفلك الثلثمائة والستّين وهذه الاجزاء تسمّى ايضًا دَرَجًا وكلّ درجة منها تنقسم الى ستّين قسمًا تسمّى الدقائق وكلّ دقيقة منها تنقسم الى ستّين قسمًا ايضًا اسمّى الثواني وكلّ ثانية منها تنقسم الى ستّين ثالثة وما بعد ذلك فعلى هذا الرسم من القسمة الى العواشر وما بعدها ممّا يتلوه من الاجناس البائنة. ﴿ وامّا معنى الضرب ﴾ فهو أن تُضاعف احدَ عددَين

---

1) Cod. نقطته

كثير في كتاب الله عزّ وجلّ يطول وصفه ويتّسع القول بذكره واستشهاده. ﴿ وإنّي [1] لمّا اطالتُ النظر ﴾ في هذا العلم وادمنتُ الفكر فيه ووقفتُ على اختلاف الكتب الموضوعة لحركات النجوم وما تهيّأ [2] على بعض واضعيها من الخلل فيما أصّلوه فيها من الاعمال وما ابتنوها [3] عليه وما اجتمع ايضًا في حركات النجوم على طول الزمان لمّا قيست أرصادها الى الأرصاد القديمة وما وُجِدَ في ميل فلك البروج عن فلك معدّل النهار من التقارب وما تغيّر بتغيّره من اصناف الحساب واقدار ازمان السنين واوقات الفصول واتّصالات النيّرين التي يُستدلّ عليها بازمان الكسوفات واوقاتها اجريتُ في تصحيح ذلك وإحكامه على مذهب بطلميوس في الكتاب المعروف بالمجسطيّ بعد إنعام النظر وطول الفكر والرويّة مقتفيًا اثره متّبعًا ما رسمه اذ كان قد تقصّى ذلك من وجوهه ودلّ على العلل والاسباب العارضة *فيه بالبرهان الهندسيّ والعدديّ الذي لا تُدفَع صحّته ولا يُشَكّ في حقيقته فأمر بالمحنة والاعتبار [f. 5,r.] بعده وذكر انّه قد يجوز أن يُستدرَك عليه في أرصاده على طول الزمان كما استدرك هو على إبرخس [4] وغيره من نظرائه لجلالة الصناعة ولأنّها سمائيّة جسيمة لا تُدرَك الّا بالتقريب ووضعتُ في ذلك كتابًا اوضحتُ فيه ما استعجم وفتحتُ ما استغلق وبيّنتُ ما أشكل من اصول هذا العلم وشذّ من فروعه وسهّلتُ به سبيل الهداية لمن يأتمّ به ويعمل عليه في صناعة النجوم [5] وصحّحتُ فيه حركات الكواكب ومواضعها من منطقة فلك البروج على نحو ما وجدتها بالرصد وحساب الكسوفين وسائر ما يُحتاج اليه من الاعمال وأضفتُ الى ذلك غيره ممّا يُحتاج اليه وجعلتُ استخراج حركات الكواكب فيه من الجداول لوقت انتصاف النهار من اليوم الذي يُحسَب فيه بمدينة الرقّة وبها كان الرصد والامتحان على تحذيق ذلك كلّه إن شاء الله تعالى وبالله التوفيق.

---

1) Cod. وان — 2) Cod. تهتى — 3) Cod. ابتدوها — 4) Cod. semper برخس : sed ceteri Arabes ut recepi. Plato: «Abrachis». — 5) Deest in cod.

الباب الاوّل

في صدر الكتاب

قال إنّ اوّلَ ما أَبْتَدِئُ به كلَّ امرٍ وأَسْتَفْتِحُ به كلَّ قولٍ حمد الله جلّ ذكره والثناء عليه بآلائه والصلاة على خاتم رُسُله وأنبيائه عليهم السلام ورحمة الله وبركاته. ﴿ الحمد لله الذي خلق الخلائق بقدرته ودبّر الامور بمشيئته وأتقنها بحكمته ﴾ فأَحَاطَ بِكُلِّ شَيْءٍ عِلْمًا[1] وَأَحْصَى كُلَّ شَيْءٍ عَدَدًا[2] لا يَعْزُبُ عَنْهُ مِثْقَالُ ذَرَّةٍ فِي ٱلسَّمَاوَاتِ وَلا فِي ٱلْأَرْضِ وَلا أَصْغَرُ مِنْ ذَلِكَ وَلا أَكْبَرُ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُبِينٍ[3] واشهدُ أَن لا اله إلّا الله وحدَه لا شريكَ له واشهدُ أَنَّ محمّدًا عبده ورسوله أَرْسَلَهُ بِٱلْهُدَى وَدِينِ ٱلْحَقِّ لِيُظْهِرَهُ عَلَى ٱلدِّينِ كُلِّهِ وَلَوْ كَرِهَ ٱلْمُشْرِكُونَ[4] فهدى به المؤمنين وقَطَعَ بِهِ دَابِرَ ٱلْكَافِرِينَ[5] وجعله حجّة على العالمين صلّى الله عليه وعلى آله الطيّبين وعلى اصحابه المنتخبين وعلى التابعين لسنّته الى يوم الدين. ﴿ امّا بعد ﴾ إنّ من اشرف العلوم منزلةً واسناها مرتبةً واحسنها حِليةً واعلقها بالقلوب والمحها بالنفوس واشدّها تحديدًا للفكر والنظر وتذكيةً للفهم ورياضةً للعقل بعد العلم بما لا يسع الانسانَ جهلُه من شرائع الدين وسنّته علم صناعة النجوم لِما في ذلك من جسيم الحظّ وعظيم الانتفاع بمعرفة مدّة السنين والشهور *والمواقيت وفصول الازمان وزيادة النهار والليل ونقصانها ومواضع النيّرين f. 4,v. وكسوفها ومسير الكواكب في استقامتها ورجوعها وتبدّل اشكالها ومراتب افلاكها وسائر مناسباتها الى ما يُدرِك بذلك مَنْ أنعم النظر وأدام الفكر فيه من إثبات التوحيد ومعرفة كُنْه عظمة الخالق وسَعَة حكمته وجليل قدرته ولطيف صنعه قال عزّ من قائل[6] إِنَّ فِي خَلْقِ ٱلسَّمَاوَاتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَافِ ٱللَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي ٱلْأَلْبَابِ[7] وقال تبارك وتعالى تَبَارَكَ ٱلَّذِي جَعَلَ فِي ٱلسَّمَاءِ بُرُوجًا.[8] وقال عزّ وجلّ هُوَ ٱلَّذِي جَعَلَ ٱللَّيْلَ وَٱلْقَمَرَ نُورًا خِلْفَةً.[9] وقال سبحانه هُوَ ٱلَّذِي جَعَلَ ٱلشَّمْسَ ضِيَاءً وَٱلْقَمَرَ نُورًا وَقَدَّرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ ٱلسِّنِينَ وَٱلْحِسَابَ.[10] وقال جلّ ذكره ٱلشَّمْسُ وَٱلْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ[11] مع اقتصاص

1) Qor. LXV, 12. — 2) Qor. LXXII, 28. — 3) Qor. XXXIV, 3. — 4) Qor. IX, 33 et XLI, 9. — 5) Cfr. Qor. VII, 70 et VIII, 7. — 6) Cod. قابل. — 7) Qor. III, 187. — 8) Qor. XXV, 62. — 9) Qor. XXV, 63. — 10) Qor. X, 5. — 11) Qor. LV, 4.

مد في معرفة كسوف الشمس واقداره المختلفة في كلّ بلد واوقاته فيه ومعرفة الناحية التي منها يبتدئ وينجلي الكسوف من دائرة الشمس وصورة ذلك وعمله بالحساب والجدول

مه في معرفة مواضع الخمسة الكواكب المتحيّرة من فلك البروج في كلّ حين

مو في معرفة مقام الكواكب الخمسة المتحيّرة ورجوعها

مز في معرفة عروض الكواكب الخمسة المتحيّرة وجهاتها

مح في معرفة ظهور الكواكب الخمسة المتحيّرة واختفائها

مط في معرفة الاشكال التسعة التي تكون للكواكب الثابتة وبعض المتحيّرة عند الشمس

ن في ذكر ابعاد الكواكب عن الارض واقطارها وعظم اجرامها وسعة افلاكها

نا في معرفة حركة سائر الكواكب[1] بالرصد ورسم مواضع ما يحتاج اليه منها في الجدول في الطول والعرض

نب فيما ذكر اصحاب الطلسمات انّ للفلك حركة انتقال مقبلةً ومدبرةً وما يظهر فيه من الخلل

نج في معرفة اوقات تحاويل السنين الكائنة[2] عند عودة الشمس الى الموضع الذي كانت فيه في الاصل

ند في تحقيق اقدار الاتّصالات التي تكون بحسب عروض الكواكب اذا ألقت الشعاع على فلك البروج

نه في معرفة مطالع البروج فيما بين ارباع الفلك

نو في عمل *الرخامة القائمة المسطوحة لمعرفة ساعات النهار الزمانيّة في كلّ بلد وتقويم نصبها وسمت الجنوب وكيف يُعرَف سمت القبلة في الرخامة وهو سمت مكّة المحروسة f. 4,r.

نز في ختم الكتاب وصفة ضعة الآلة التي على هيئة الفلك وتسمّى البيضة وضعة الآلتين اللّتان[3] للرصد.

وهذا تفسير تفصيل الكتاب وهو سبعة وخمسون نوعًا والحمد لله على عونه وصلّى الله على محمّد.

---

1 Pro سائر الكواكب, in capite ipso et apud Platonem legitur الكواكب الثابتة — 2 Cod. الكائن — 3) Cod. التي

f. 3,r. الشمسيّة وما يتركّب مع ذلك من الاختلاف الثاني من قبل ابعاده عن الشمس *وعلل الكسوفين وبعد النيّرين عن الارض وزيادة ضوء القمر ونقصانه ببعده عن الشمس

لا في صفة افلاك الكواكب المتحيّرة وحالاتها

لب في معرفة تأريخ العرب والروم والفرس والقبط ومعرفة بعض ذلك من بعض

لج في معرفة موضع الشمس الذي تُرَى فيه من فلك البروج بتأريخ الروم والعرب ايّهما شئتَ

لد في معرفة ساعات التقويم في كلّ بلد وهي الساعات المعتدلة الوسطى التي تكون من بعد انتصاف النهار بمدينة الرَّقَّة وبها تُستخرَج الحركات في كلّ حين فيُعرَف وسط الكوكب في ذلك الوقت من اوقات النهار والليل وتحويل هذه الساعات الى ساعات البلدان

له في إقامة الطالع والبيوت الأثناعشر من قبل ساعات النهار والليل ومعرفة الساعات من قبل الطالع

لو في معرفة موضع القمر الحقيقيّ من فلك البروج في كلّ يوم وفي كلّ وقت

لز في معرفة موضع العقد الشماليّ والجنوبيّ وهما الرأس والذنب اللذين يكون عليهما مجاز القمر في العرض

لح في معرفة عرض القمر وهو بعده عن نطاق البروج الى جهة الجنوب والشمال

لط في معرفة اختلاف المنظر الذي يعرض في القمر في الطول والعرض واقداره في نواحي الافق والسبب الذي يعرض عنه ذلك فيه بجهات شتّى

م في معرفة بعد القمر عن الارض من قبل اختلاف منظره في دائرة الارتفاع التي فيما بين سمت الرؤس والافق القاطعة لموضع القمر من فلك البروج

ما في معرفة رؤية الهلال [1] في اوائل الشهور واواخرها وسمت موضعه الذي يُرَى فيه من السماء وارتفاعه عند ذلك عن الافق وصورته على ما *فيه من الضوء واعتدال طرفيه او ميلها f. 3,v.

مب في معرفة اجتماعات ومقابلات الشمس والقمر الوسطى والحقيقيّة بتأريخ الروم والقبط ايّهما شئت

مج في معرفة الكسوفات القمريّة واقدارها واوقاتها في البلدان والناحية التي منها يبتدئ الكسوف والناحية التي منها يكون الانجلاء من دائرة القمر وصورة ذلك وعمله بالحساب والجدول

---

1) Cod. الاهلة

يح في معرفة ابعاد الكواكب الثابتة او المتحيّرة عن فلك معدّل النهار اذا كانت مائلةً عن نطاق البروج في العرض واجزاء فلك البروج التي تتوسّط السماء معها من قبل مواضعها من *فلك البروج في الطول والعرض f. 2,v.

يط في معرفة نصف [1] قوس نهار احد الكواكب وهو نصف مكثه فوق الارض وتحتها ايضًا وازمان ساعاته فوق الارض وتحتها

ك في معرفة الدرجة من فلك البروج التي يطلع معها احد الكواكب والدرجة التي معها يغيب

كا في معرفة ما يمضي من الليل من ساعة بقياس بعض الكواكب

كب في معرفة ارتفاع بعض الكواكب من قبل الساعات الماضية من الليل

كج في معرفة سمت احد الكواكب من قبل ارتفاعه عن الافق

كد في معرفة بعد احد الكواكب عن فلك معدّل النهار وما يتوسّط السماء معه من اجزاء البروج من قبل معرفة سمت الموضع الذي يطلع منه او يغيب من دائرة الافق. وبه يُعْلَم ايضًا ميل الجزء من فلك البروج عن فلك معدّل النهار

كه في معرفة الجزء الذي فيه الكوكب من اجزاء فلك البروج وعرض الكوكب من قبل بعده عن فلك معدّل النهار والجزء الذي يتوسّط السماء معه اذا كان معلومًا

كو في معرفة ابعاد ما بين الكواكب على ترتيب مواضعها في الفلك في الطول والعرض

كز في معرفة مقدار طول ازمان [2] السنة الشمسيّة الموجودة بالرصد وحركة الشمس الوسطى في الأيّام والشهور والسنين من قبل ذلك

كح في معرفة اختلاف حركة الشمس وما يظهر معه من مواضع بعدها الأبعد من اجزاء البروج

كط في معرفة اقدار اختلاف الأيّام بلياليها اذا قيس نهار يوم مع ليلته الى نهار يوم آخر مع ليلته وكيف تحوّل وتُنقَل من بعضها الى بعض

ل في صفة افلاك القمر وحركاته وما يظهر فيها من الاختلاف في اوقات الاجتماعات والمقابلات

1) Deest in codice. — 2) Cod. زمان

و في معرفة خواصّ كلّ خطّ من الخطوط الموازية لمعدّل النهار المائل عنه الى الشمال وذكر مواضع الارض العامرة المعلومة الطول والعرض في كتاب صورة الارض

ز في معرفة سعة مشارق الشتاء والصيف ومغاربها من دوائر آفاق البلدان وهي القسيّ التي تكون بين فلك معدّل النهار ومواضع فلك البروج في دائرة الافق ويسمّى سمت المطالع والمغارب من دائرة الافق

ح في معرفة ارتفاع القطب الشماليّ من قبل زيادة النهار الاطول اذا كان مفروضًا

ط في معرفة زيادة *النهار الاطول من قبل ارتفاع القطب المفروض f. 2,r.

ى في معرفة الارتفاع والظلّ احدهما من قبل الآخر اذا كان الظلّ بسيطًا ومعرفة ذلك اذا كان الظلّ قائمًا

يا في معرفة سمت الارتفاع والظلّ من دائرة الافق في كلّ بلد وفي كلّ وقت من النهار في جميع اجزاء فلك البروج وهو ما تقطع القوس التي تجوز على سمت الرؤس والشمس من دائرة الافق من حدّ المطلع والمغيب

يب في معرفة خطّ نصف النهار في كلّ بلد وهو سمت الجنوب وما يظهر معه من سمت مشرق الاعتدال ومعرفته بجهات شتّى

يج في معرفة قدر ما يطلع من فلك معدّل النهار مع اجزاء فلك البروج المفروضة من الافق في كلّ موضع من مواضع الارض ويسمّى مطالع البروج في كلّ بلد وما يتبع ذلك من معرفة مطالع ايّ وجه شئت في هذه المطالع وفي مطالع الفلك المستقيم ومعرفة اجزاء فلك البروج من قبل هذه المطالع ومقدار قوس النهار والليل وساعاتها المعتدلة وازمان ساعات النهار والليل الزمانيّة وتحويل بعضها الى بعض

يد في معرفة عروض البلدان وهو ارتفاع القطب الشماليّ بها عن الافق بالرصد

يه في معرفة ارتفاع الشمس في وقت إنصاف النهار في كلّ يوم

يو في معرفة ما يمضي من النهار من ساعة وما يطلع من قبل قياس الشمس ومعرفة الارتفاع والظلّ القائم

يز في معرفة الارتفاع من قبل ما يمضي من ساعات النهار

fol. 1,v.

بسم الله الرحمن الرحيم

صلّى الله على النبيّ محمّد رسوله الكريم وعلى آله وصحبه وسلّم

جامع ما وضع محمّد بن جابر بن سنان الحرّانيّ المعروف بالبتّانيّ عفا الله عنه في حساب النجوم ومواضع مسيرها الممتحن وجملة ما فيه من الأبواب سبعة[1] وخمسون بابًا وهذا تفسيرها.

ا في صدر الكتاب

ب في تقسيم دائرة الفلك وضرب الأجزاء بعضها في بعض وتجذيرها وقسمتها بعضها على بعض

ج في معرفة اقدار اوتار اجزاء الدائرة وإثبات أنصاف اوتار أضعاف القسيّ في الجداول وما يتبع ذلك من العمل بها

د في مقدار ميل فلك البروج عن فلك معدّل النهار وتجزية هذا الميل وجهاته ومراتبه في صعوده وهبوطه وهو ميل الشمس عن الفلك المستقيم

ه في معرفة اقدار ما يطلع من فلك معدّل النهار مع قسيّ فلك البروج المفروضة[2] تحت معدّل النهار الذي يسمّى خطّ الاستواء وبهذه الاقدار ايضًا تمرّ البروج وتجوز في فلك نصف النهار في كلّ موضع من الارض ويسمّى لذلك مطالع البروج في الفلك المستقيم

---

1) Cod. سبع — 2) Excidisse videtur في البلدان التي

كتاب الزيج الصابئ

تاليف

ابي عبد الله محمّد بن سنان بن جابر الحرّانيّ

المعروف بالبَتّانيّ

نُقِلَ عن النسخة المحفوظة بمكتبة بلدة الإسكوريال من بلاد الاندلس

اعتنى بطبعه وتصحيحه وترجمه الى اللغة اللاتينيّة وعلّق حواشيه

الدكتور كَرْلو نالّينو

مدرّس بمدرسة اللغات الشرقيّة في نابولي

طُبع بمدينة رومية العظمى

سنة ١٨٩٩ المسيحيّة

كتاب الزيج الصابئ

للبَتّانيّ